N° 312 | juillet – septembre 2016

Faune sauvage

le bulletin technique & juridique de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage



▶ Connaissance & gestion des espèces

La gale sarcoptique comme indicateur de santé des populations de sangliers ?

p. 11









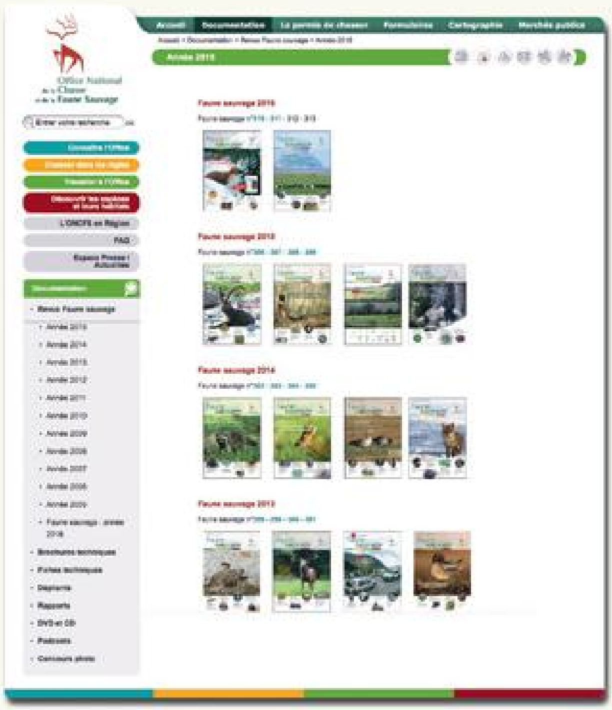
Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

Passionnés de nature, gestionnaires cynégétiques, retrouvez *Faune sauvage* et encore plus d'informations sur www.oncfs.gouv.fr



Découvrez aussi

- **Les actualités** nationales et régionales…
- **Les pages** des réseaux de correspondants
- **Les rubriques** Études et Recherche…



Et les précédents numéros de ***Faune sauvage***…

Inscrivez-vous à la lettre d'information sur www.oncfs.gouv.fr



Faune sauvage N° 312 – 3e trimestre 2016 – parution septembre 2016
le bulletin technique & juridique de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONCFS – Mission Communication – 85 bis avenue de Wagram – 75017 Paris – Tél. : 01 44 15 17 10 – Fax : 01 47 63 79 13

Directeur de la publication : Jean-Pierre Poly
Rédacteur en chef : Richard Rouxel (richard.rouxel@oncfs.gouv.fr)
Comité de rédaction : Antoine Derieux, Yves Ferrand, David Gaillardon, Dominique Gamon, Éric Hansen, Christelle Gobbe, Guillaume Rousset, Richard Rouxel, Gérard Ruven, Nirmala Séon-Massin
Service abonnement : Tél. : 01 44 15 17 06 – Fax : 01 47 63 79 13 – abonnement-faunesauvage@oncfs.gouv.fr
Vente au numéro : Service documentation – BP 20 – 78612 Le Perray-en-Yvelines
Tél. : 01 30 46 60 25 – Fax : 01 30 46 60 99 – doc@oncfs.gouv.fr
Prix : 5,60 € ttc le numéro (pays tiers : 6,00 € ttc)
Remise de 25 % à partir de 30 exemplaires, participation aux frais de port de 10 € de 30 à moins de 100 exemplaires et 20 € au-delà.

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

Conception et réalisation : www.chromatiques.fr – 47 av. du Docteur Netter – 75012 Paris – www.chromatiques.fr
Impression : Jouve – Imprimé sur papier issu de forêts durablement gérées et par un imprimeur certifié Imprim'Vert.

ISSN 1626-6641 – Dépôt légal : septembre 2016

Éditorial


© Roxane Leverrier/ONCFS

Jean-Pierre Poly,
Directeur général

Partager la nature sans la perturber

Alors que la chasse et la pêche ont longtemps régenté les relations de l'homme avec la nature, d'autres activités de plein air ne cessent de se développer avec l'augmentation du temps libre et continuent parallèlement à se diversifier. Il apparaît aujourd'hui nécessaire d'accompagner ces nouveaux occupants de l'espace naturel afin de concilier leur passion avec la conservation de la biodiversité.

La sensibilisation de ces nouveaux adeptes de l'écotourisme et l'encadrement des activités récréatives doivent permettre à celles-ci de s'insérer au mieux dans l'environnement naturel sans le perturber.

En effet, la fréquentation des zones naturelles (campagne, montagne ou milieu côtier) par l'homme à travers diverses activités récréatives (randonnée, vtt, moto tout-terrain, quad, escalade, photographie animalière, jet-ski, observation de mammifères marins…) est susceptible d'occasionner un dérangement des espèces animales, qui peut à son tour conduire à une réduction du succès de la reproduction comme à une augmentation de la mortalité. C'est le cas notamment des espèces d'oiseaux nichant au sol ou dans les falaises, qui sont particulièrement sensibles aux perturbations humaines. Leur dérangement lors de la période d'incubation peut compromettre la régulation de la température de l'œuf (hypothermie) ou encore augmenter les risques de prédation durant l'absence du couveur. De même, des dérangements fréquents des oiseaux migrateurs peuvent engendrer une augmentation sensible de la mortalité.

La pression exercée sur l'ensemble des habitats naturels est croissante, en particulier sur les écosystèmes fragiles tels que les dunes, les falaises, les zones humides ou le milieu montagnard. La pratique de sports motorisés, à l'instar du quad ou de la moto tout-terrain, peut par exemple détruire ou altérer durablement le sol, lequel subira par la suite une érosion accélérée. Ces impacts sur la nature sont parfois difficiles à évaluer ou à quantifier ; mais ils sont indiscutables.

Tout l'enjeu consiste donc à trouver un bon équilibre entre le développement socio-économique de ces activités touristiques et la protection de l'environnement. Cela passe notamment par la mise en place de mesures de gestion des habitats naturels, par un partage de l'espace qui permet de circonscrire la perturbation et, parfois, par des mesures plus restrictives (ex : interdiction temporelle d'accéder à une zone protégée lors de la nidification de certaines espèces d'oiseaux).

« Tout l'enjeu consiste à trouver un bon équilibre entre le développement socio-économique des activités touristiques et la protection de l'environnement.»

L'élaboration de telles mesures de gestion demande aux acteurs concernés de mobiliser des compétences tant biologiques que juridiques sur les espèces et leurs habitats. La revue Faune sauvage apporte sa pierre à l'édifice en s'interrogeant notamment sur la perturbation intentionnelle des espèces protégées.

Bonne lecture ! ●



Faune sauvage N° 312 | 3e trimestre 2016

Sommaire

page 4

Connaissance & gestion des espèces

Les **limicoles nicheurs** du **Marais breton**

Cet article fait une présentation de la situation actuelle et de l'évolution, depuis les années 1980, des effectifs et de la répartition locale des limicoles nichant dans le Marais breton vendéen. Cette région naturelle accueille, de loin, la meilleure diversité et la plus forte densité de limicoles nicheurs de France. L'importance relative de ces populations reproductrices locales est resituée par rapport aux populations nationales.

B. Trolliet, O. Girard, F. Ibañez, A. Levesque, J.-C. Delattre, A. Moreau



page 11

Connaissance & gestion des espèces

La **gale sarcoptique** comme **indicateur de santé** des populations de **sangliers** ?

Ce que nous apprennent les différents réseaux sur cette maladie

Les facteurs influençant l'expression de la gale sarcoptique chez le sanglier ont été étudiés à partir d'un échantillon d'individus morts, collectés par le réseau SAGIR entre 2008 et 2013 en France, qui présentaient des lésions évocatrices. Si cette maladie n'entraîne pas une forte mortalité, les résultats ont néanmoins montré un risque accru d'infection chez les animaux jeunes en mauvais état corporel, au printemps. En outre, les cas étaient plus nombreux en 2009 et 2011, années correspondant à une diminution de la population estimée d'après le tableau de chasse. Par conséquent, l'émergence de cas avancés de gale sarcoptique pourrait annoncer une chute du tableau de chasse la saison suivante.

S. Fialdes, A. Decors, C. Saint-Andrieux, A. Barboiron, É. Faure, C. Calenge, S. Rossi



page 16

Connaissance & gestion des espèces

Modélisation de la répartition spatiale du **hocco alector** en Guyane française : un appui pour la **gestion cynégétique** de l'espèce

Le hocco alector est une espèce très recherchée par les chasseurs guyanais. Il est plus rare là où il est chassé, ce facteur étant prééminent sur l'effet de la pente qui influence également sa répartition. À partir de données de télédétection, un modèle croisant ces facteurs « environnement » et « chasse » a été réalisé afin d'établir une carte prédictive de la distribution de l'espèce à l'échelle de la Guyane. À terme, l'objectif est de pouvoir spatialiser les prélèvements, afin de moduler leur impact en les adaptant à l'état des populations locales.

T. Denis, B. Hérault, G. Jaouen, O. Brunaux, S. Guitet, C. Richard-Hansen



page 22

Connaissance & gestion des espèces

Un **chien** pour la **détection** de **fèces** : premiers **résultats** pour le suivi de l'**ours brun** dans les Pyrénées

Dans les Pyrénées, l'estimation de l'abondance de l'ours brun repose essentiellement sur l'analyse génétique des échantillons de poils et de crottes collectés sur le terrain de façon opportuniste et systématique. Bien que d'un intérêt majeur, les fèces sont cependant très difficiles à trouver. Cet état de fait a motivé le test d'une nouvelle technique, qui repose sur l'utilisation d'un chien spécialement dressé pour détecter ce type d'indice. Deux ans après le début du dressage, les premiers résultats apparaissent très significatifs.

J. Sentilles, N. Delrieu, P.-Y. Quenette

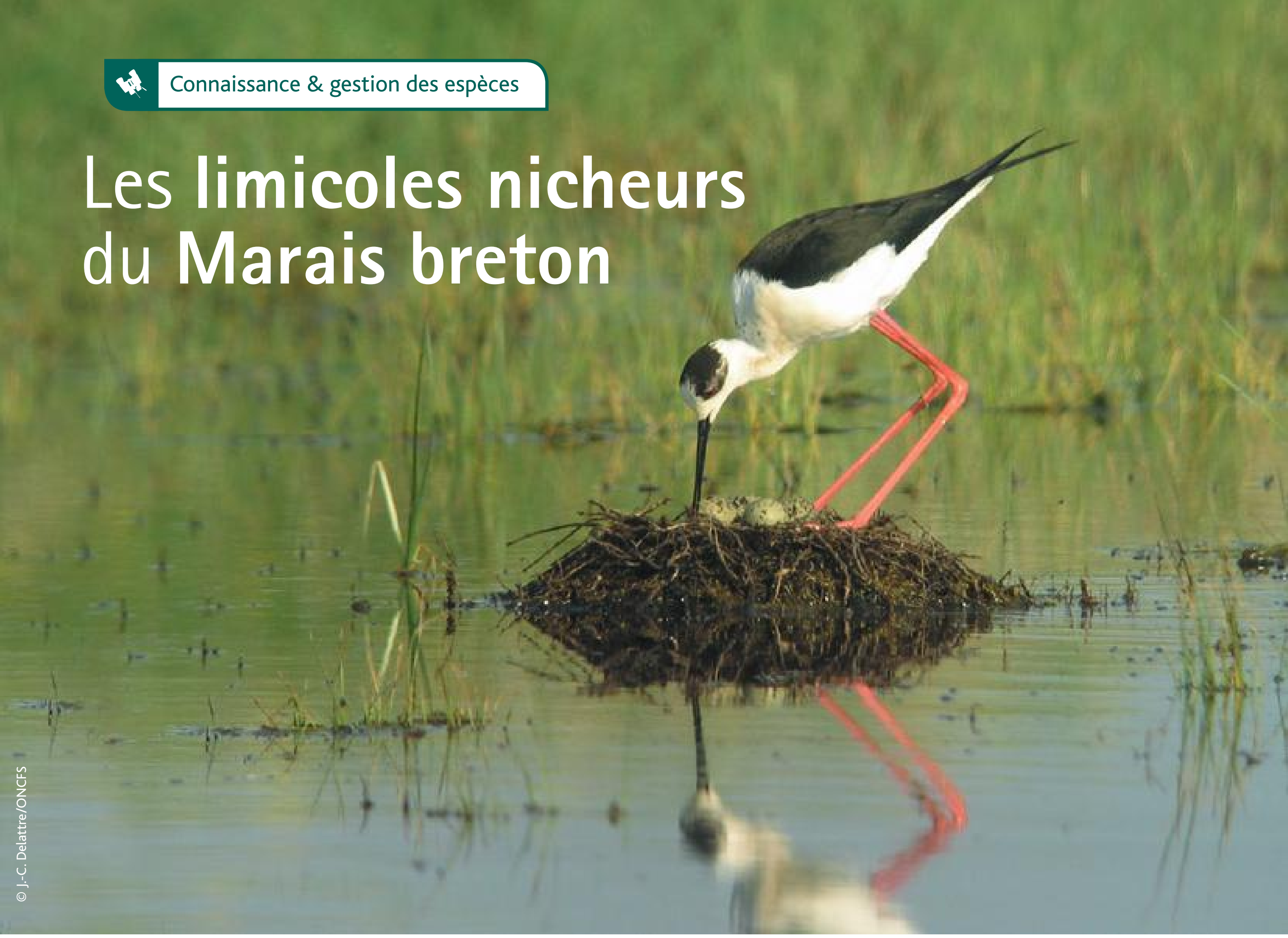



ZONE DE QUIÉTUDE
PROTÉGÉE
ACCÈS INTERDIT
PAR ARRÊTÉ MINISTÉRIEL


Tableaux de chasse
ongulés sauvages



Les **limicoles nicheurs** du **Marais breton**



▲ *L'échasse blanche est l'un des limicoles dont la reproduction s'est beaucoup développée sur le site depuis 30 ans.*

Bertrand Trolliet, Olivier Girard, Franck Ibañez, Anthony Levesque, Jean-Christophe Delattre, Aurélien Moreau

ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Unité Avifaune migratrice – Chanteloup, L'Île-d'Olonne.

Contact : bertrand.trolliet@oncfs.gouv.fr

Le Marais poitevin et le Marais breton vendéen sont les deux plus grandes zones humides de la façade atlantique. Le premier est depuis longtemps réputé pour son avifaune, qui est historiquement assez bien documentée. Jusqu'au début des années 1980, celle du Marais breton vendéen était par contre à peu près totalement inconnue. Depuis, nous avons étudié et suivi les oiseaux d'eau nicheurs sur ce site, qui s'avère être de loin le meilleur de notre pays pour la reproduction des limicoles.

Un site d'une richesse exceptionnelle…

Le Marais breton vendéen (ou plus simplement Marais breton) couvre environ 32 000 hectares dans le nord-ouest de la Vendée et, pour une petite partie, dans l'extrême sud-ouest de la Loire-Atlantique. Ce marais est composé essentiellement de prairies naturelles, généralement humides et dans certaines parties inondables, qui sont entrecoupées d'un réseau très dense de canaux, de fossés et d'étiers. Les cultures, peu abondantes hormis dans les polders, sont concentrées surtout au sud du marais. De nombreux bassins, doux ou saumâtres, sont présents dans les parties nord et ouest essentiellement. L'élevage (bovin, équin et ovin) est l'activité principale.

Sa richesse en oiseaux d'eau nicheurs a été mise en évidence par l'ONCFS (Station de Chanteloup) à partir du début des années 1980. Il est apparu notamment qu'il s'agissait, de loin, de la meilleure zone française pour la reproduction des limicoles, tant en termes de diversité que d'abondance. Afin d'estimer les effectifs concernés et de suivre leur évolution, un protocole de recensement a été mis au point et appliqué opportunément à plusieurs reprises à partir de 1986. Le dernier de ces recensements en date a eu lieu au printemps 2015.

Deux méthodes de recensement selon l'abondance des espèces

Pour les espèces assez bien répandues comme le vanneau huppé, le chevalier gambette et l'échasse blanche, les observations sont faites sur un échantillon. La surface du Marais breton a été divisée en 165 secteurs de tailles proches et séparés par des limites visibles et pérennes (routes, chemins, fossés…). De cet ensemble a été extrait un échantillon de trente secteurs tirés au hasard. Leur surface moyenne est de 186 hectares. Au moins quatre passages sont effectués sur chacun d'eux entre fin mars et fin mai, pour y localiser aussi complètement

que possible tous les oiseaux présents, caractériser leur comportement et, lorsque c'est possible, déterminer leur sexe. Les observations sont faites essentiellement à partir des voies carrossables.

Pour les espèces rares ou peu répandues comme la barge à queue noire ou la bécassine des marais, l'ensemble du marais est prospecté tout au long du printemps, afin d'y localiser les oiseaux nicheurs aussi exhaustivement que possible.

Le comportement des oiseaux (parade nuptiale, couvaison, présence de poussins, alarme, harcèlement de prédateurs potentiels, *etc.*) et leurs localisations successives sont utilisés pour distinguer les individus probablement ou certainement nicheurs, de ceux qui peuvent ne pas l'être.

La synthèse des observations est réalisée en fin de saison. Elle aboutit à une estimation de l'effectif global pour chaque espèce suivie. Cette estimation est déduite directement des recensements complets, ou indirectement à partir des résultats obtenus sur l'échantillon de secteurs.

Résultats

Échasse blanche

En Vendée, la reproduction de l'échasse blanche est attestée depuis le début du XXe siècle ; mais jusqu'aux années 1960, elle y était peu commune. Elle est maintenant répandue dans tous les marais littoraux, en particulier le Marais breton (Trolliet, 2014a).

Près de 400 couples y ont été notés en 2015, soit la plus forte valeur enregistrée depuis 1986 (***figure 1***). Cela représente de 11 à 15 % de l'effectif nicheur national (MNHN, 2014).

Simultanément à son expansion, l'échasse a étendu l'éventail de ses habitats. Elle privilégiait auparavant les plans d'eau saumâtres peu profonds. À présent, elle niche abondamment aussi dans des milieux doux, y compris dans des prairies humides où elle peut côtoyer le vanneau huppé.

Avocette élégante

L'échantillonnage spatial ne convient pas pour cette espèce coloniale et pourrait aboutir à des estimations trop éloignées de la réalité. Le recensement doit donc être réalisé exhaustivement, sur l'ensemble du marais.

L'avocette a commencé à nicher dans le Marais breton en 1974, sur la lagune de Bouin (Girard, 2014a). Cantonnée auparavant sur cette lagune, puis aussi sur quelques plans d'eau saumâtres dans l'ouest du marais, elle a progressivement colonisé une grande partie de ce site à partir des années 1980. À l'instar de l'échasse – quoique dans une moindre mesure –, elle s'est adaptée à une grande variété d'habitats.

Estimé à 150 couples en 1986, l'effectif nicheur a ensuite augmenté. Il était un peu supérieur à 500 couples à la fin des années 1990 et à 450 à la fin des années 2000, représentant alors 9 à 12 % de l'effectif reproducteur national. L'avocette n'a pas été recensée en 2015, mais l'effectif est apparu nettement plus faible.

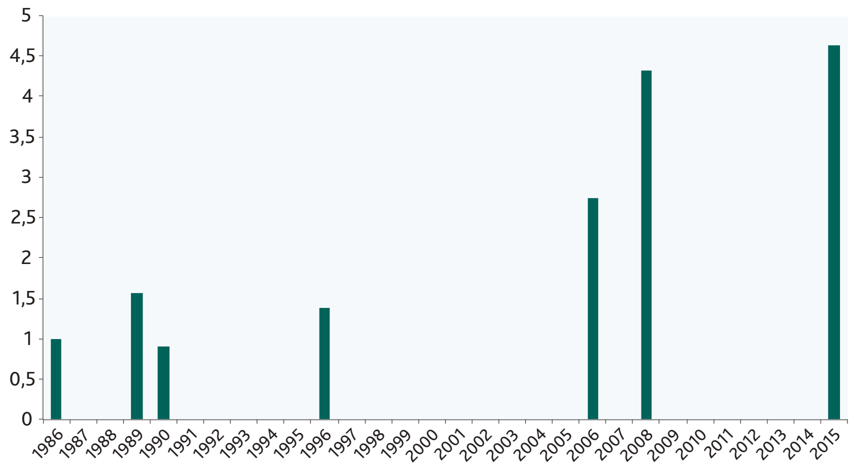
Petit gravelot

Se reproduisant localement sur des zones ostréicoles, des chantiers ou des sites de dépôt de granulats, le petit gravelot est rare dans le Marais breton (moins d'une dizaine de couples).

Gravelot à collier interrompu

Le gravelot à collier interrompu niche sur la lagune saumâtre de Bouin et les zones ostréicoles qui la jouxtent. Le nombre de couples locaux est de l'ordre d'une quinzaine (Chaillot, 2014).

Figure 1 Évolution du nombre estimé de couples nicheurs d'échasse blanche dans le Marais breton de 1986 à 2015.



Comme l'échasse, l'avocette a su s'adapter à une grande variété d'habitats de nidification sur le marais, ce qui a favorisé son expansion.



© T. Trolliet

Vanneau huppé

On ne dispose d'aucune évaluation fiable de l'effectif local avant 1986 (Guéret & Trolliet, 2014), mais l'espèce était manifestement plus abondante quelques années auparavant. On peut supposer que les deux vagues de froid de début 1985 et 1986 aient été à l'origine d'une baisse sensible du nombre de reproducteurs avant le premier recensement du printemps 1986.

L'estimation pour 2015 est d'environ 2 500 couples ; c'est moins qu'en 2010 (*figure 2*), probablement en partie du fait de la mortalité massive subie par cette espèce lors de la vague de froid de février 2012 (Girard, 2012). L'effectif du Marais breton représente entre 14 et 21 % de l'effectif national (Caupenne & Trolliet, 2015). Il s'agit, de loin, du meilleur site français pour la reproduction de cette espèce.

La *figure 3* schématise la répartition du vanneau huppé dans les secteurs de l'échantillon en 2015 et, pour comparaison, la *figure 4* fait de même pour 2006 et 2010. En 2015, il est présent sur les trente secteurs et les différences de densités suivant les secteurs sont similaires à ce qu'elles étaient en 2006 et 2010.

Sauf en cas de vague de froid, ces individus restent à peu près sur place toute l'année (Trolliet, 1990).

Figure 2 **Évolution relative du nombre estimé de couples nicheurs de vanneau huppé dans le Marais breton de 1986 à 2015.**
L'indice 1 correspond à l'année 1986.

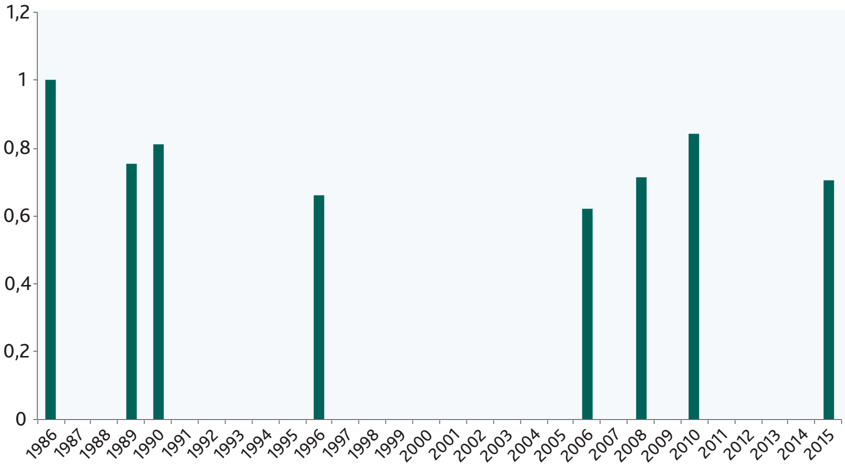


Figure 3 **Répartition schématique du vanneau huppé dans les secteurs de l'échantillon en 2015.**

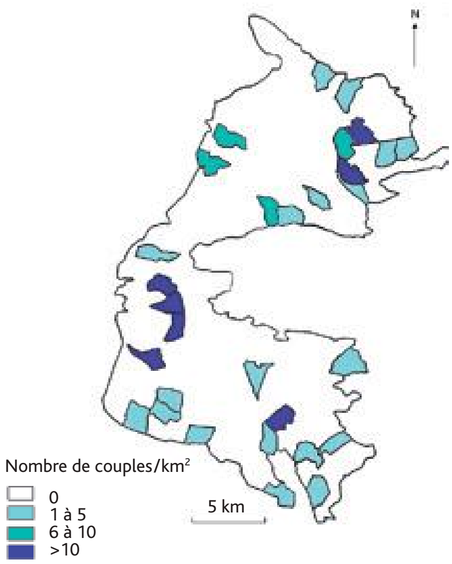
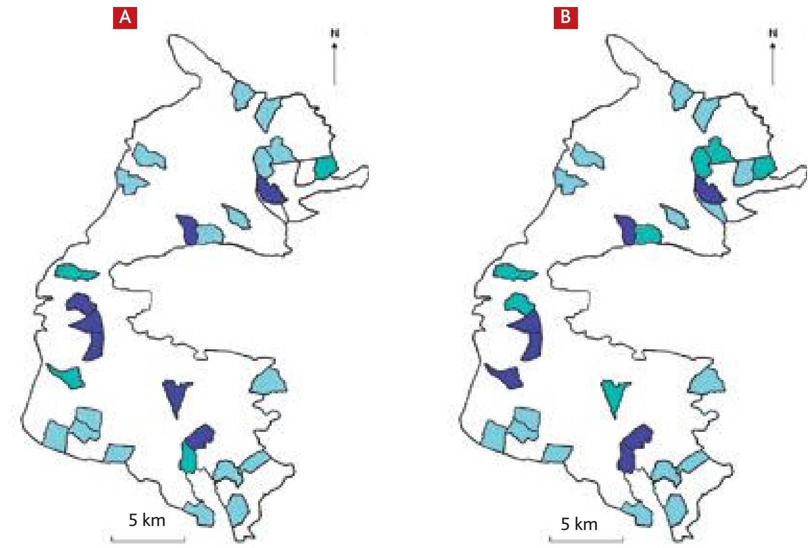


Figure 4 **Répartition schématique du vanneau huppé dans les secteurs de l'échantillon en 2006 A et 2010 B.**



▼ *Avec quelque 2 500 couples estimés en 2015, le Marais breton accueille la plus grande population nicheuse de vanneau huppé de France.*



Chevalier gambette

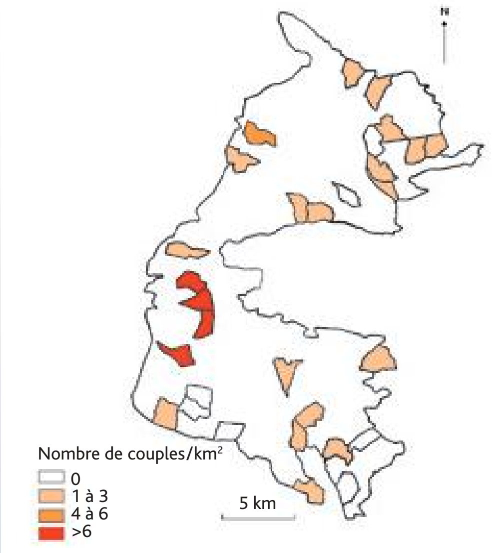
L'effectif nicheur est d'un millier de couples en 2015, ce qui représente entre 56 % et les trois quarts de l'effectif français (MNHN, 2014). Il est plus faible qu'au milieu des années 1980 (Trolliet, 1994), mais il n'y a pas pour autant de nette tendance d'évolution sur la période étudiée (*figure 5*).

Cette espèce a été notée sur 23 des 30 secteurs de l'échantillon (*figure 6*). Elle est moins répandue que le vanneau huppé. Ses plus fortes densités s'observent dans des secteurs où ce dernier est bien présent, sur les communes de Beauvoir-sur-Mer et La Barre-de-Monts. La répartition du chevalier gambette est, elle aussi, assez constante.

Figure 5 **Évolution relative du nombre de couples nicheurs de chevalier gambette dans le Marais breton de 1986 à 2015.**
L'indice 1 correspond à l'année 1986.



Figure 6 **Répartition schématique du chevalier gambette dans les secteurs de l'échantillon en 2015.**





▶ *Le Marais breton est spécialement important à l'échelle nationale pour la reproduction du chevalier gambette (photo) et de la barge à queue noire.*

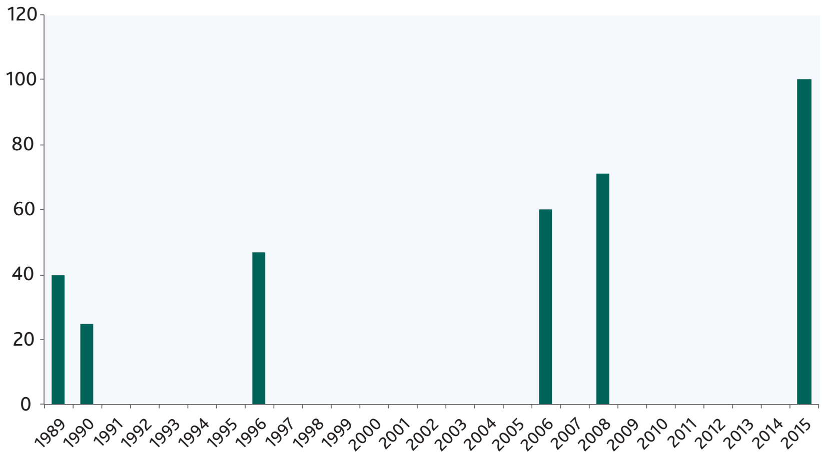
© T. Trolliet

Barge à queue noire

En France, c'est dans la partie vendéenne du Marais poitevin que la reproduction de la barge à queue noire a d'abord été signalée, dans les années 1930. À partir des années 1950, elle a niché de façon le plus souvent éphémère dans d'assez nombreux sites, près du littoral comme à l'intérieur des terres ; moins d'une dizaine restent actuellement occupés (Trolliet, 2014b).

On ne sait pas à partir de quand la barge à queue noire a commencé à nicher dans le Marais breton. Après y avoir augmenté depuis les années 1980 (Trolliet & Ibañez, 1990 – ***figure 7***), l'effectif a atteint en 2015 la centaine de couples, soit près des deux tiers de la population française. Ces oiseaux n'occupent pour l'essentiel qu'une petite partie sud du marais.

Figure 7 Évolution du nombre estimé de couples nicheurs de barge à queue noire dans le Marais breton de 1989 à 2015.



▼ *Une centaine de couples de barge à queue noire, soit près des deux tiers de la population reproductrice française, étaient présents sur le site en 2015.*



Combattant varié

Le combattant ne niche qu'occasionnellement en France. Sa reproduction a été prouvée dans le Marais breton en 1997 (Girard, 2014b). Lors de certaines années récentes, comme en 2015, des arènes de parade temporaires ont été notées début mai. Il n'est pas exclu que des femelles soient restées pour nicher, mais aucun indice ne l'a confirmé.

Bécassine des marais

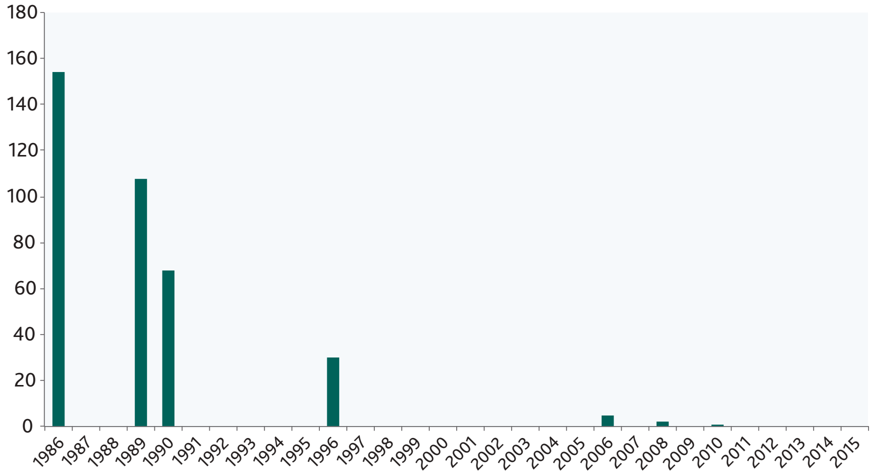
La nidification de la bécassine des marais était signalée dans le Marais breton dès les années 1930, mais son abondance est restée inconnue jusqu'en 1986 (Trolliet, 2014c). Nous y avions alors recensé 154 couples, ce qui représentait plus de la moitié de l'effectif national. Depuis, la population reproductrice locale s'est effondrée (***figure 8***).

À partir de 2010, seuls des indices d'une possible reproduction ont été relevés. Compte tenu de la surface de ce site et du comportement de l'espèce, il n'est pas exclu qu'une poignée de couples y nichent encore ; mais l'oiseau est au bord de l'extinction locale.

C'est aussi le cas dans l'ensemble du pays où l'effectif nicheur, estimé à la fin des années 1980 à 200-300 couples (Trolliet & Ibañez, 1994), n'est plus que de 37 à 62 couples (Michelat, 2015). Le déclin rapide de la nidification de la bécassine des marais dans le Marais breton, comme dans les autres zones françaises où les contextes sont différents, paraît bien difficile à expliquer.

Plusieurs hypothèses (non exclusives) peuvent être émises : augmentation du prélèvement cynégétique de jeunes inexpérimentés en début de saison de chasse (dont l'ouverture a été avancée localement), de la pression de prédation sur les pontes et nichées, de la fréquence de printemps trop secs rendant les milieux impropres avant la fin de l'élevage des jeunes, et dégradation des habitats de reproduction (localement drainage de bassins en eau douce et de dépressions inondables).

Figure 8 Évolution du nombre estimé de couples nicheurs de bécassine des marais dans le Marais breton de 1986 à 2015.





Il n'est pas exclu que le combattant varié se reproduise lui aussi dans cette zone humide…

Conclusion

Ce sont donc neuf espèces de limicoles qui nichent dans le Marais breton ou y ont niché récemment. Seules quatre autres espèces de limicoles nichant en France métropolitaine ne le font pas dans le Marais breton : l'huîtrier-pie, le grand gravelot, le chevalier guignette et le courlis cendré. Dans les trois premiers cas, cette absence est normale, faute de milieux adéquats. L'absence du courlis cendré est par contre surprenante. On trouve en effet dans le Marais breton des milieux qui paraissent pouvoir convenir à cette espèce au demeurant assez adaptable.

Aucun autre site français n'accueille une telle diversité de limicoles nicheurs. Leur abondance en ce lieu est tout aussi particulière puisqu'on y trouve près de 4 500 couples, toutes espèces confondues. Au niveau national, ce site est spécialement important pour la barge à queue noire et le chevalier gambette et, dans une moindre mesure, pour le vanneau huppé, l'échasse blanche et l'avocette.

Cet intérêt marqué repose sur diverses caractéristiques de la plus grande partie de cette région naturelle : paysages ouverts, nombreux plans d'eau (anciens marais salants) peu profonds en eau douce ou saumâtre, nombreuses mares d'eau douce servant pour l'abreuvement du bétail, fossés et étiers, fréquente juxtaposition de divers milieux doux et saumâtres, microrelief faisant alterner milieux prairiaux et aquatiques, et surtout prépondérance de prairies naturelles humides exploitées extensivement par la fauche ou le pâturage du bétail.

Des mesures agro-environnementales ont été mises en œuvre dans ce marais, de façon un peu pionnière, dès le tout début des années 1990. Initialement, leur objectif environnemental prioritaire était la conservation de ce peuplement de limicoles nicheurs. Elles ont freiné, mais pas tout à fait empêché, des évolutions défavorables à ces derniers : baisse de la pression globale de pâturage, drainage de bassins et dépressions inondables, et localement fertilisation de prairies. Mais elles ont préservé l'essentiel et restent nécessaires au maintien de l'élevage extensif en prairie naturelle humide, et donc à la conservation de la biodiversité locale dont les limicoles nicheurs sont une des composantes les plus remarquables.

Remerciements

Nous remercions très sincèrement ceux qui ont contribué à ces recensements, et plus particulièrement Jean-François Cornuaille, Michel Fouquet, Michel Bouron, André François, Christophe Gillette, André Puaud, Franck Renaudeau et Patrick Mercier. ●

Bibliographie

- Caupenne, M. & Trolliet, B. 2015. Vanneau huppé *Vanellus vanellus*. *In* : Issa, N. & Muller, Y. (coord.). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris : 526-529.
- Chaillot, L. 2014. Gravelot à collier interrompu. *In* : Marchadour, B. (coord.). *Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. Delachaux & Niestlé, Paris : 188-191.
- Girard, O. 2012. Vague de froid de février 2012 : hécatombe d'oiseaux sur les routes de l'ouest de la France. *Alauda* 80 : 125-132.
- Girard, O. 2014a. Avocette élégante. *In* : Marchadour, B. (coord.). *Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. Delachaux & Niestlé, Paris : 180-181.
- Girard, O. 2014b. Combattant varié. In : Marchadour, B. (coord.). *Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. Delachaux & Niestlé, Paris : 196-197.
- Guéret, J.-P. & Trolliet, B. 2014. Vanneau huppé. *In* : Marchadour, B. (coord.). *Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. Delachaux & Niestlé, Paris : 192-195.
- Michelat, D. 2015. Bécassine des marais *Gallinago gallinago*. *In* : Issa, N. & Muller, Y. (coord.). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris : 552-555.
- MNHN (coord.). 2014. Résultats synthétiques de l'évaluation des statuts et tendances des espèces d'oiseaux sauvages en France, période 2008-2012. Rapportage article 12 DO.
- Trolliet, B. 1990. Premiers résultats fournis par le baguage du Vanneau dans le Marais breton. *Bull. Mens. ONC* n°148 : 7-8.
- Trolliet, B. & Ibañez, F. 1994. Bécassine des marais. *In* : Yeatman-Berthelot, D. & Jarry, G. (éd.) : *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France*, S.O.F. : 296-297.
- Trolliet, B. 1994. Chevalier gambette. *In* : Yeatman-Berthelot, D. & Jarry, G. (éd.) : *Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France*, S.O.F. : 306-309.
- Trolliet, B. 2014a. Échasse blanche. *In* : Marchadour, B. (coord.). *Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. Delachaux & Niestlé, Paris : 176-179.
- Trolliet, B. 2014b. Plan national de gestion (2015-2020). Barge à queue noire (*Limosa limosa*). ONCFS, L'Île d'Olonne. 102 p.
- Trolliet, B. 2014c. Bécassine des marais. *In* : Marchadour, B. (coord.). *Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. Delachaux & Niestlé, Paris : 198-201.
- Trolliet, B. & Ibañez, F. 1990. Les effectifs de la Barge à queue noire *Limosa limosa* nicheuse en Vendée. *L'Oiseau et RFO* n° 60 : 208-211.

Bécassine des marais perchée sur un poteau téléphonique, comportement typique d'un oiseau nicheur qui a de moins en moins cours dans le Marais breton comme ailleurs en France…



© T. Trolliet

Faune sauvage N° 312 I 3e trimestre 2016

La gale sarcoptique comme indicateur de santé des populations de sangliers ?

Ce que nous apprennent les différents réseaux sur cette maladie



© D. Hackel

Sophie Fialdes[1], Anouk Decors[2], Christine Saint-Andrieux[3], Aurélie Barboiron[3], Éva Faure[4], Clément Calenge[5], Sophie Rossi[1]

[1] ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Unité sanitaire de la Faune – Gap.
[2] ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Unité sanitaire de la Faune – Le Perray-en-Yvelines.
[3] ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Unité Cervidés-Sanglier – Bar-le-Duc.
[4] FNC, Commission sanitaire – Issy-les-Moulineaux.
[5] ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Cellule d'appui méthodologique – Le Perray-en-Yvelines.

Contacts : s. fialdes@groupe-esa.net
sophie.rossi@oncfs.gouv.fr

La gale sarcoptique est une maladie parasitaire qui semble émerger dans certains pays d'Europe continentale comme la Suisse (Haas et al.*, 2015). En France, elle est supposée être largement distribuée depuis de nombreuses années déjà chez le sanglier. Si elle n'entraîne pas une forte mortalité, nous supposons qu'elle s'exprime sous certaines conditions et qu'elle pourrait révéler une rupture d'immunité dans une population. Nous nous sommes donc intéressés aux conditions associées à son expression. Plus largement, nous explorons le potentiel de la gale comme un indicateur de l'état sanitaire des populations de sangliers qui pourrait, dans le futur, venir en appui à la gestion de cette espèce.*

Quels sont les parasites de la gale chez le sanglier ?

La gale regroupe trois affections parasitaires : la gale sarcoptique (*encadré 1*), démodécique et psoroptique.

Sur 767 sangliers trouvés morts ou moribonds référencés par le réseau SAGIR entre 2008 et 2013 et présentant des signes de gale, nous avons comptabilisé 31 cas de gale sarcoptique, 9 cas de gale démodécique, 1 cas de gale psoroptique et 7 cas pour lesquels l'acarien n'a pas été identifié.

Les cas de gale concernent donc 6 % des carcasses récoltées sur la période 2008-2013. Cette proportion ne peut être inférée à la population. En effet, l'objectif du réseau n'est pas tant de rapporter tous les signalements, mais de détecter les signes anormaux de mortalité ou de morbidité dans une population. Ainsi, les cas signalés au réseau SAGIR sont probablement des cas de gale dans un stade très avancé. D'autres cas ont d'ailleurs été rapportés par les agents de terrain interrogés (*encadré 2*). De plus, il existe de nombreux filtres tels que la probabilité de détection, de déclaration et de collecte d'un cas par le réseau.

Quels sont les facteurs d'expression de la gale sarcoptique ?

Nos analyses ont montré que, comme chez le porc domestique (Sheahan, 1975 ; Colebrook & Wall, 2004), les sangliers en mauvaise condition corporelle[1] et ayant moins de deux ans[2] ont plus de chance d'être atteints de gale sarcoptique, particulièrement au printemps[3].

L'étude montre un lien entre la maladie et un faible état corporel, mais ne permet pas d'établir une causalité. En effet, nous ne pouvons pas définir si les animaux ayant contracté l'infection étaient déjà en mauvais état corporel, ou si les parasites ont contribué à dégrader leur état jusqu'à leur mort. Dans les deux cas, ils passent probablement beaucoup de temps à se gratter et de ce fait moins à manger. Leur état physique se dégradant, une immunosuppression peut être générée et les charges parasitaires augmentées, notamment chez les individus les plus faibles. Ils s'affaiblissent alors d'autant plus.

Le printemps semble être la période la plus à risque pour contracter la gale sarcoptique. Cette saison correspond à une période de moindres ressources alimentaires (avant la reprise de la végétation) et d'augmentation de densité (après les naissances), dont pourraient plus particulièrement souffrir les

[1] $OR_{phys\ mauvais/phys\ bon}$ = 5,94 ; 95 % [3,55 ; 9,91].
[2] $OR_{âge\ j/âge\ a}$ = 8,17 ; 95 % [2,89 ; 23,13].
[3] $OR_{T2/T134}$ = 4,58 ; 95 % [2,75 ; 7,62].

▶ Encadré 1 • Quels sont les symptômes de la gale sarcoptique ?

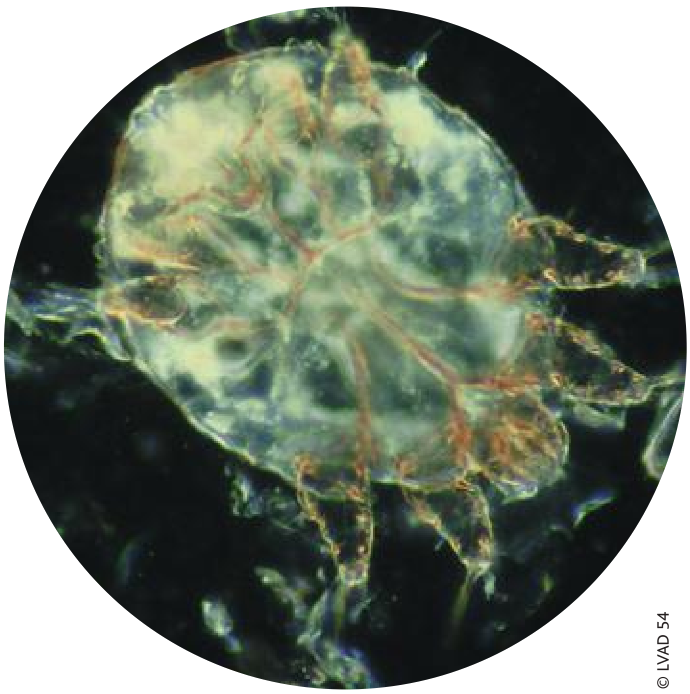
La gale sarcoptique se manifeste principalement par des inflammations cutanées, associées à des démangeaisons intenses. Chez le porc domestique, la maladie est caractérisée par des pertes considérables de poils, la formation de croûtes et de squames. Dans les cas sévères, la peau devient nue, épaissie, grise et ridée. De petites papules rouges peuvent également apparaître, et l'animal peut prendre une apparence graisseuse et brillante (Cameron, 2006). Chez le sanglier, nous avons observé des lésions similaires et qui semblent épargner la ligne du dos. Ces résultats restent cependant à confirmer et le diagnostic de la maladie ne peut se faire seulement sur la base des lésions observées. Il est probable que la maladie ne s'exprime pas systématiquement et qu'une partie des sangliers soient porteurs « sains » du parasite (Boch & Schneidawind, 1988). D'ailleurs, malgré une forte présence de gale dans la population, celle-ci ne semble pas causer une mortalité importante chez le sanglier (Haas *et al.*, 2015).
La transmission s'opère principalement *via* un contact peau à peau entre les sangliers, mais elle est également possible *via* l'environnement (Bornstein *et al.*, 2001 ; Cargill & Davies, 2006). La forme de gale portée par les sangliers n'est transmissible ni à l'homme ni aux chiens.



© C. Manson/LVD 68

▲ *Sanglier sévèrement infecté par la gale sarcoptique.*

▼ *Vue microscopique de* Sarcoptes scabiei, *agent de la gale.*



© LVAD 54

jeunes individus en croissance (forts besoins énergétiques). Le printemps est aussi la saison où les sangliers sont le plus agrégés, notamment sur les places d'agrainage (Sage *et al.*, 2011) ; ce qui pourrait favoriser la circulation de la gale – ou celle d'autres maladies contagieuses – par contacts accrus entre les animaux (Bornstein *et al.*, 2001 ; Pence & Ueckermann, 2002 ; Cargill & Davies, 2006).

L'étude a également montré que la gale sarcoptique était plus fréquente certaines années[4], notamment en 2009 et 2011 sur la période 2008-2013. Il se trouve que, à l'échelle départementale, les tableaux de chasse ont connu une baisse nationale en 2009[5] et 2011[6] comparativement à ceux de 2008. Cette baisse n'est cependant pas directement liée à la gale puisque la maladie ne cause pas de mortalité importante (***encadré 1***). Traiter les animaux contre la gale n'est donc pas une solution (***encadré 3***). On peut supposer que des conditions environnementales particulières, telles qu'un climat difficile durant les hivers 2009 et 2011 et/ou une faible fructification forestière durant les automnes 2008 et 2010, ont conduit à une pénurie alimentaire et à une plus forte mortalité aux printemps 2009 et 2011 qui n'a pas nécessairement été observée par le réseau SAGIR. Le tableau de chasse a donc pu baisser et, d'autre part, la circulation et l'expression de la maladie ont pu être accrues en raison d'une plus forte agrégation des sangliers immunodéprimés.

---

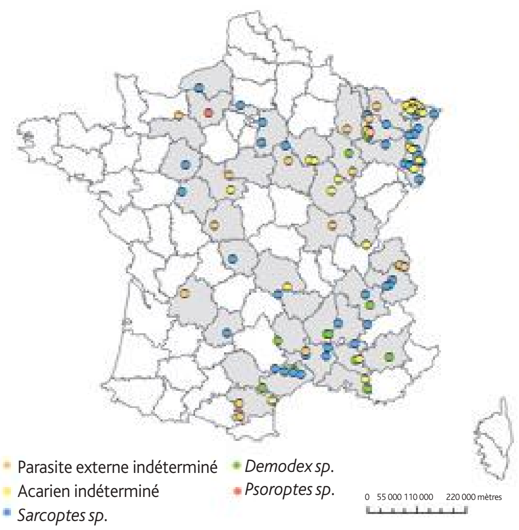
[4] $OR_{an\ mauvais/an\ bon}$ = 3,95 ; 95 % [2,49 ; 6,27].
[5] $Estimate_{2009}$ = - 2148,9 ; 95 % [- 2856,5 ; - 1441,3] ; df = 68, P_{2009} < 0,01.
[6] $Estimate_{2011}$ = - 2176,2 ; 95 % [- 2876,4 ; - 1476] ; df = 68, P_{2011} < 0,01.

▶ Encadré 2 • Où sont localisés les sangliers galeux ?

L'étude que nous avons menée ne permet pas d'établir la distribution des agents de la gale. En effet, les données utilisées concernent des animaux retrouvés morts et exprimant des signes cliniques. Or, ces parasites peuvent se transmettre sans nécessairement causer de lésions graves (Cargill & Davies, 2006) ni la mort de l'animal (Haas *et al.*, 2015).
Premièrement, nous avons représenté la présence de la gale observée par le réseau SAGIR sur la période 1988-2013, en incluant tous les agents étiologiques (***figure 1A***). D'autre part, nous avons interrogé les agents de l'ONCFS et des FDC/FRC concernant la présence de gale dans leur département (***figure 1B***), car ils peuvent avoir connaissance de cas de gale qui ne sont pas recensés par le réseau SAGIR. Nous avons également représenté sur cette deuxième carte la présence/absence de gale confirmée par le réseau SAGIR par département.
Nous observons que dans certains départements, les agents de terrain signalent des lésions évocatrices de gale sans que le réseau SAGIR en ait confirmé la présence sur cadavre. La situation inverse est également observée.
Les cadavres peuvent être observés toute l'année et correspondent sans doute à des cas graves (jugés anormaux par les interlocuteurs techniques départementaux (ITD) du réseau Sagir) ; tandis que les animaux signalés par les membres des réseaux « ongulés sauvages (OS) » et « examen de la venaison (FDC) » sont plus probablement observés lors de battues de chasse en automne/hiver. Or, d'après nos résultats, la gale sarcoptique s'exprime principalement au printemps.
Par ailleurs, les questionnaires renseignés par les réseaux OS et FDC sont basés sur des souvenirs et un autodiagnostic, tandis que les cas SAGIR ont été archivés après confirmation de la nature du parasite.
Enfin, la probabilité d'observer un cas clinique de gale augmente logiquement avec le nombre de sangliers présents, mais aussi lorsque les conditions environnementales ont été dégradées.

Figure 1 **Cas de gale observés respectivement par le réseau SAGIR à l'échelle communale et par les agents de l'ONCFS et des FDC/FRC à l'échelle départementale.**

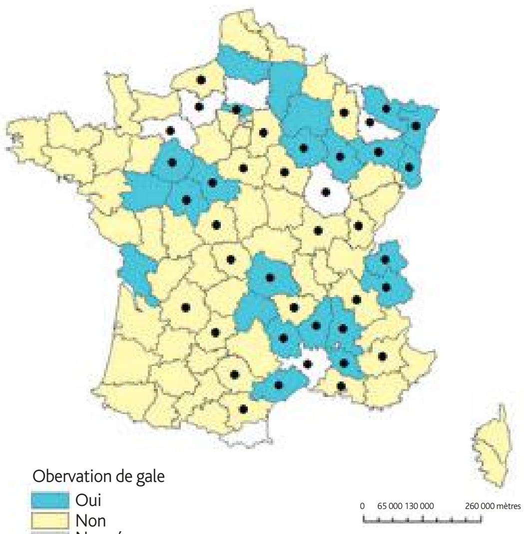
A Présence qualitative des cas de gale confirmés par le réseau SAGIR entre 1988 et 2013



Parasite externe indéterminé
Acarien indéterminé
Sarcoptes sp.
Demodex sp.
Psoroptes sp.

Département avec cas de gale confirmé
Limite départementale

B Présence/absence de gale observée à l'échelle départementale par les interlocuteurs techniques départementaux des réseaux « ongulés sauvages » et « examen de la venaison » jusqu'à 2015 et présence de cas de gale confirmés par le réseau SAGIR entre 1988 et 2013



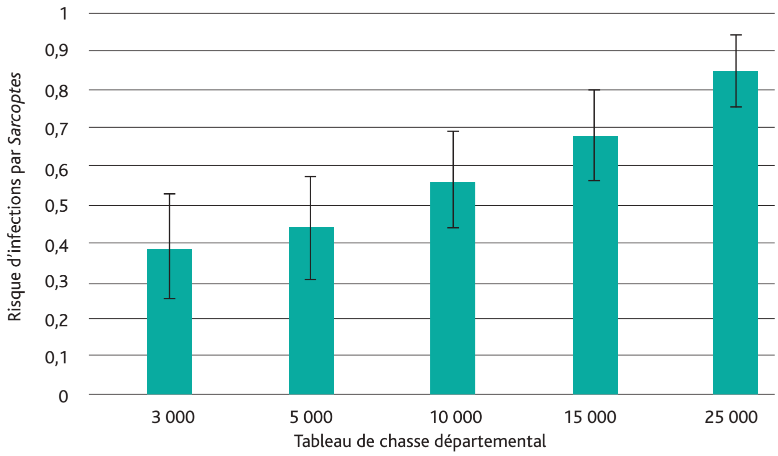
Obervation de gale
Oui
Non
Non réponse
Cas de gale confirmé

Limite départementale

Nous avons également remarqué que, indépendamment de la période, la gale était plus fréquente lorsque l'abondance des sangliers – estimée *via* les tableaux de chasse – était élevée[7]. Le risque de passage à une forme visible et sévère de gale sarcoptique est en effet multiplié par 1,1 par tranche de 10 000 sangliers chassés en une saison, à l'échelle départementale (***figure 2***).

Les galeux ayant été observés au printemps, en amont de la baisse des tableaux de chasse, la gale pourrait être un indicateur de santé des populations de sangliers. En effet, une augmentation des cas avancés de gale pourrait indiquer une diminution des populations avant que cette dernière ne soit constatée par les tableaux de chasse. Ces résultats restent cependant préliminaires, et une exploration des facteurs expliquant les variations interannuelles et saisonnières observées nécessiterait un jeu de données récolté sur une période plus longue.

Figure 2 Risque d'infection par *Sarcoptes* estimé par rapport à l'abondance de la population de sangliers (elle-même estimée par le tableau de chasse) chez les jeunes animaux en mauvais état corporel, lors des printemps 2009 et 2011.



La gale annonciatrice d'autres maladies ?

Nos résultats ont montré que les principaux pathogènes détectés entre 2008 et 2013 (*Sarcoptes*, poux, bactéries et parasites respiratoires), à l'exception de *Demodex*, infectent les mêmes catégories d'animaux (jeunes, maigres, au printemps) : on dit qu'ils occupent la même niche écologique. Cependant, ces animaux n'étaient pas forcément infectés par plusieurs agents pathogènes à la fois.

Ces résultats suggèrent qu'une baisse saisonnière d'immunocompétence chez les jeunes sangliers favorise l'action pathogène et l'expression clinique de la gale sarcoptique, ainsi que d'autres maladies « juvéniles » comme les bronchites vermineuses ou les pneumonies d'origine bactérienne. Une augmentation notable des cas sévères de gale pourrait donc être un indicateur visuel de la santé des populations. En 1991 notamment, une augmentation des cas de gale a précédé l'émergence de la peste porcine classique et une forte mortalité en Moselle et Bas-Rhin.

La gale démodécique est beaucoup plus rarement rapportée que la gale sarcoptique et semble concerner des individus en bonne condition corporelle, à l'automne. *Sarcoptes* et *Demodex* occupent donc des niches très différentes et n'ont *a priori* pas la même signification en termes d'indicateur de santé. Pour cette raison, il est important de confirmer le diagnostic de la gale au laboratoire (prélèvement de peau sur animaux morts).

Encadré 3 • Traiter ou ne pas traiter : pas de question à se poser !

En aucun cas le traitement de la gale n'est recommandé chez le sanglier sauvage. L'utilisation d'insecticides rémanents dans le milieu extérieur est fortement déconseillée du fait de leur impact négatif sur la biodiversité – en particulier sur l'entomofaune –, et pose également question concernant le traitement des animaux domestiques (Boch & Schneidawind, 1988 ; Lumaret *et al.*, 2012). Par ailleurs, la gale ne doit pas être perçue comme une cause de mortalité majeure chez le sanglier (impact différent de celui observé chez les carnivores et les ongulés de montagne) ni une anomalie à éliminer, mais plutôt comme un indicateur utile de l'état de santé des populations en lien avec leur environnement.

▼ *Marcassin atteint d'une forme avancée de gale sarcoptique.*



© LDA 30

[7] $OR_{tableau_av}$*10 000 = 1,1 ; 95 % [0,7; 1,4].

Pour aller plus loin

La réelle distribution des différents parasites de la gale chez le sanglier en France (***encadré 2***) pourrait être définie *via* une surveillance active par le biais de prélèvements réguliers sur des individus chassés, galeux ou non (prélèvements systématiques de peau avec lésions évocatrices de gale). De plus, les lésions générées par la gale chez le sanglier ne sont pas clairement connues, ni à ce jour différenciables par un simple examen visuel des lésions causées par d'autres parasites externes. Si la distribution de la gale et les lésions associées étaient mieux connues, une surveillance syndromique des populations (par exemple surveillance sous piège photographique) pourrait être envisagée en parallèle avec d'autres indicateurs d'abondance de cette espèce.

Remerciements

Nous tenons à remercier chaleureusement les interlocuteurs de l'ONCFS et des FDC des différents réseaux consultés pour avoir répondu à notre questionnaire. Nous adressons également nos sincères remerciements à Dominique Gauthier, Nicolas Keck, Chloé Haas, Maryline Pellerin, Marie-Pierre Ryser, Hubert Ferté et Luca Rossi pour leur contribution à cette étude.

Bibliographie

- Boch, J. & Schneidawind, H. 1988. Diseases of game animals. P. Parey, Hamburg, Germany. Pp. 193-194.
- Bornstein, S., Mörner, T. & Samuel, W.M. 2001. *Sarcoptes scabiei* and sarcoptic mange. *In* : Samuel, W.M., Pybus, M.J. & Kocan, A.A. 2001. *Parasitic Diseases of Wild Mammals*, second edition. Iowa State University Press, Iowa (USA): 107-120.
- Cameron, R. 2006. Sarcoptic mange (*Scabies*); Demodectic mange (Follicular mange). *In* : Straw, B.E., Zimmerman, J.J., d'Allaire, S. & Taylor, D.J. 2006. *Diseases of Swine*, ninth edition. Blackwell Publishing, Iowa (USA). Chapter 8 Diseases of the skin, Parasitic diseases: 191-192.
- Cargill, C. & Davies, P.R. 2006. Sarcoptic mange; Demodectic mange. *In* : Straw, B.E., Zimmerman, J.J., d'Allaire, S. & Taylor, D.J. 2006. *Diseases of Swine*, ninth edition. Blackwell Publishing, Iowa (USA). Chapter 53 External parasites: 875-883.
- Colebrook, E. & Wall, R. 2004. Ectoparasites of livestock in Europe and the Mediterranean region. *Veterinary Parasitology* 120(4): 251-274. DOI 10.1016/j.vetpar.2004.01.012.
- Haas, C., Origgi, F.C., Akdesir, E., Batista Linhares, M., Giovannini, S., Mavrot, F., Casaubon, J. & Ryser-Degiorgis, M.-P., 2015. First detection of sarcoptic mange in free-ranging wild boar (*Sus scrofa*) in Switzerland. *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde* 157(5): 269-275.
- Lumaret, J.-P., Errouissi, F., Floate, K., Römbke, J. & Wardhaugh, K., 2012. A review on the toxicity and non-target effects of macrocyclic lactones in terrestrial and aquatic environments. *Current Pharmaceutical Biotechnology* 13(6): 1004-1060. DOI 1873-4316/12 $58.00+.00
- Pence, D.B. & Ueckermann, E., 2002. Sarcoptic mange in wildlife. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties* 21 (2) : 385-398.
- Rossi, S., Doucelin, A., Le Potier, M.-F., Eraud, C. & Gilot-Fromont, E. 2013. Innate immunity correlates with host fitness in wild boar (*Sus scrofa*) exposed to classical swine fever. *PLoS ONE* 8(11), e79706. DOI 10.1371/journal.pone.0079706
- Sage, M., Hubert, P. & Rossi, S. 2011. Evaluation of bait acceptance by wild boar and non-target species-test of different distribution modalities and seasonal variations-implication for oral vaccination efficiency against classical swine fever virus. *Julius-Kühn-Archiv* 432: 213-214.
- Sheahan, B.J. 1975. Pathology of *Sarcoptes scabiei* infection in pigs. 1. Naturally occurring and experimentally induced lesions. *Journal of Comparative Pathology* 85(1): 87-95. DOI 10.1016/0021-9975(75)90087-0.

▼ ***C'est au cours du printemps que le risque de contracter la gale sarcoptique semble être le plus élevé pour les sangliers. Les jeunes individus paraissent y être plus particulièrement vulnérables.***



© B. Hamann

Modélisation de la répartition spatiale du **hocco alector** en Guyane française : un appui pour la **gestion cynégétique** de l'espèce


© M. Fernandez

Thomas Denis[1, 2],
Bruno Hérault[3], Gaëlle Jaouen[4],
Olivier Brunaux[5],
Stéphane Guitet[5, 6],
Cécile Richard-Hansen[1]

[1] ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise Guyane, UMR EcoFoG (AgroParisTech, CNRS, Cirad, INRA, Université des Antilles, Université de Guyane) – Kourou.
[2] Université des Antilles et de Guyane, UMR EcoFoG – Kourou.
[3] Cirad, UMR EcoFoG – Kourou.
[4] AgroParisTech, UMR EcoFoG – Kourou.
[5] ONF, Département recherche et développement, Direction régionale de Guyane, Réserve de Montabo – Cayenne.
[6] INRA, UMR Amap – Montpellier.

Contacts : thomas.denis@oncfs.gouv.fr
thomas.denis@ecofog.gf

Avec la forte augmentation de la population guyanaise, les pressions anthropiques vont s'intensifier sur la frange littorale et risquent d'impacter les habitats de la faune sauvage ainsi que les populations animales qui les occupent. L'amélioration des connaissances de base sur ces espèces est donc essentielle pour la mise en place, dès à présent, de bonnes pratiques de conservation et de gestion. Notre étude sur le hocco alector permet de proposer plusieurs modalités de gestion cynégétique de cette espèce sur des bases scientifiques, à l'échelle du territoire.

Le hocco alector : une espèce encore mal connue

Le hocco alector (*Crax alector*) est un grand oiseau terrestre que l'on trouve dans les forêts septentrionales d'Amérique du Sud. Bien qu'étant une espèce communément chassée, les connaissances sur sa biologie, son écologie en général et ses relations avec l'habitat en particulier restent très fragmentaires. Cette espèce est connue pour être très sensible à la chasse et associée à des forêts non perturbées par l'activité humaine (exploitation forestière, chasse, urbanisation…). Une grande part de la Guyane est actuellement peu impactée par ces activités, car la majeure partie du territoire reste difficilement accessible et supporte un faible taux de déforestation. Cependant, les zones affectées devraient s'étendre (Rossi *et al*., 2015) avec les prédictions de croissance de la population humaine (IUCN, 2014). Nous examinons dans cet article les relations qui existent entre les populations de hocco alector et les conditions environnementales des paysages forestiers de la Guyane, avec ou sans présence de chasse.

Encadré 1 • Les forêts de terre ferme, une hétérogénéité insoupçonnée

Dans le bassin amazonien, les forêts de terre ferme se distinguent des forêts saisonnièrement inondées (appelées *Varzea*) par la composition de leurs peuplements faunistiques, en particulier les abondances de singes et de grands oiseaux (Haugaasen *et al.*, 2009). Excepté sur une petite marge de la bande côtière, la grande majorité des forêts de Guyane est de type terre ferme. L'hétérogénéité botanique et structurale des peuplements d'arbres de Guyane, bien décrite localement, a été récemment étudiée à une échelle plus large, celle des paysages (Guitet *et al.*, 2015a, b). Concernant le peuplement animal, Richard-Hansen *et al.* (2015) ont montré que la composition et la diversité des communautés de grande faune forestière variaient entre ces différents paysages forestiers. On peut supposer que ces différentes forêts de terre ferme répondent aux exigences écologiques d'une partie de ces espèces, et donc que le patron de distribution d'une espèce donnée est lié en partie aux caractéristiques de son habitat.



Paysage forestier des montagnes de moyenne altitude (100-500 m), où les modelés géomorphologiques présentent de forts dénivelés (> 90 m).

Mettre en évidence les relations entre l'abondance du hocco alector et les conditions environnementales de son habitat

Un plan d'échantillonnage adapté aux contraintes des forêts tropicales

Depuis presque quinze ans, 35 sites à travers la Guyane (84 000 km²) ont pu être suivis grâce à la mise en place de différents programmes menés par l'ONCFS, le Parc amazonien et les réserves naturelles. Dix d'entre d'eux, proches de zones habitées ou facilement accessibles (en deux-roues, voiture, pirogue) sont régulièrement chassés. Les 25 autres sont exempts de chasse car trop reculés ou situés dans une zone protégée. Les comptages ont été réalisés le long de transects linéaires de façon standardisée (Peres *et al.*, 1999) : chacun des 3 à 4 transects de 3 km de longueur, disposés en croix à partir d'un camp de base, était parcouru à pied à environ 1 km/h, le matin (7h00-11h00) et l'après-midi (14h30-18h00), par un observateur expérimenté. Les observateurs changeaient de layon chaque jour pour éviter les biais. À chaque rencontre d'un hocco ou d'un groupe, la distance perpendiculaire du layon à l'animal (ou le centroïde du groupe) était mesurée grâce à un télémètre laser. Chaque site a été suivi sur une session de terrain d'au moins huit jours. L'effort d'échantillonnage variait de 58 à 174 km (moyenne : 116,3 km ; écart-type : ± 18,9 km) selon le site.

La télédétection pour décrire les différents types de forêts de terre ferme

Tous les sites se sont localisés dans des forêts de terre ferme (***encadré 1***), et ont été sélectionnés de façon à représenter au mieux les cinq grands types de paysages de Guyane définis par l'ONF (Guitet *et al.*, 2015) : plaine côtière, plateau, « montagnes », formations multi-convexes (collines en demi-orange) ou multi-concaves (larges cuvettes). Sur un rayon de 4 km à partir du point central du dispositif d'échantillonnage, des données issues de télédétection ont été extraites pour chaque site grâce à un système d'information géographique, pour décrire les conditions environnementales présentes et les utiliser comme variables explicatives. Onze descripteurs issus de données géomorphologiques et topographiques (Guitet *et al.*, 2013), ou de structure forestière (Gond *et al.*, 2011), ont été sélectionnés pour constituer trois facteurs descriptifs non redondants à partir d'une analyse en composantes principales (ACP).

Modèle espèce-habitat

Nous avons utilisé le modèle généralisé de Chandler *et al.* (2011) avec la méthode du *distance sampling* pour estimer la densité de l'espèce (***encadré 2***). La latitude et la longitude ont été ajoutées aux descripteurs environnementaux pour prendre en compte

Encadré 2 • Une méthode adaptée aux espèces mobiles quand l'aire d'échantillonnage est faible

La méthode de *distance sampling* permet de tenir compte de la détection imparfaite des individus : la probabilité de détecter un individu décroît généralement avec la distance. Le modèle généralisé de Chandler *et al.* (2011) avec *distance sampling* permet d'estimer la densité d'une espèce donnée, en prenant également en compte l'émigration temporaire (*temporary emigration*). En effet, l'hypothèse que les populations soient fermées n'est pas toujours respectée pour les espèces mobiles avec de grands domaines vitaux comme le hocco, et il est fort probable que des individus sortent ou rentrent de la zone d'échantillonnage pendant la durée du suivi. L'émigration temporaire correspond à la probabilité que les individus soient présents dans la zone d'échantillonnage pendant le comptage.

Dans le modèle de Chandler *et al.* (2011), la détection des individus est donc définie comme la probabilité de détecter les individus alors qu'ils sont présents dans la zone d'échantillonnage. Pour expliquer les variations d'abondance, d'émigration temporaire ou de détection entre sites, il est possible d'associer à chacun d'entre eux des variables explicatives comme des descripteurs environnementaux ou des traits biologiques. Le fait de ne pas prendre en compte ces variations peut amener à de fausses conclusions. L'exemple de la densité de sous-bois est parlant. Si l'on souhaite montrer l'effet de cette variable sur l'abondance d'une espèce, il est important de l'associer également à la détection pour démêler l'effet dû aux exigences écologiques de l'espèce (espèce associée aux forêts claires par exemple) de celui dû à la détection (espèce davantage détectée car la visibilité est plus aisée dans les forêts claires).

d'éventuels gradients régionaux, et le paramètre « chasse », fondamental dans la distribution spatiale de l'espèce (de Thoisy *et al.*, 2010 ; Kattan *et al.*, 2016), a été inclus par une variable binaire (présence/absence). Un site a été considéré comme étant chassé s'il était facilement accessible à partir d'une route, d'une piste ou d'un cours d'eau, ou si des indices le prouvaient (présence de chasseurs, cartouches, layons…). Parce que les forêts diffèrent d'un paysage à l'autre par leur composition mais aussi par leur structure, la variable *type de paysage* (voir les cinq catégories dans le paragraphe précédent) a été utilisée comme variable explicative dans le modèle de détection, afin de prendre en compte d'éventuels biais causés par des différences de visibilité entre sites. 128 modèles ont ainsi été comparés, soit toutes les combinaisons possibles à partir des 6 variables[1] pour expliquer l'abondance, et d'une variable pour expliquer la détection de l'espèce sur les sites. Un poids a été calculé pour chaque modèle, afin de déterminer l'importance relative des variables[2] explicatives et estimer finalement la densité de hoccos en nombre d'individus/km² dans chacun des 35 sites.

Prédire la distribution de l'espèce sur l'ensemble de la Guyane

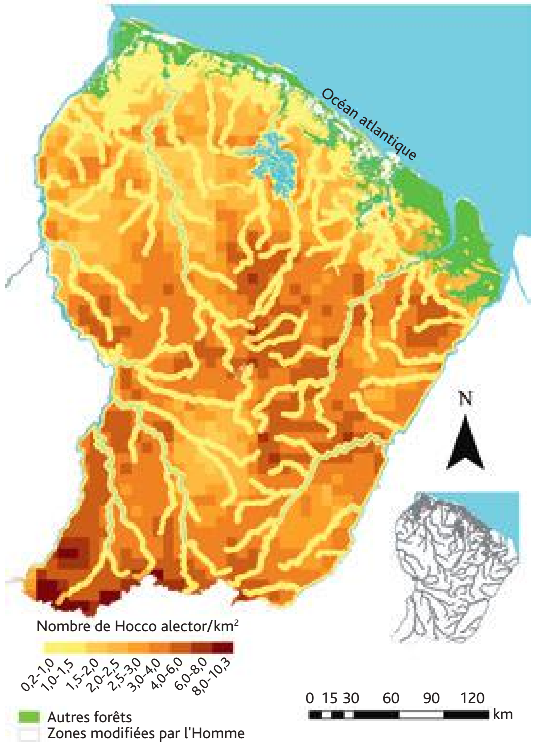
Disposant des descripteurs environnementaux pour l'ensemble du territoire de la Guyane, nous avons pu établir une carte prédictive de la distribution du hocco. Des zones de même taille que celle utilisée pour extraire les descripteurs (50,4 km²) ont été utilisées. Une zone tampon de 2,5 km autour des voies d'accès (cours d'eau facilement navigables, routes…) et des zones habitées (carte en bas à droite de la ***figure 1***) représente les zones potentiellement chassées.

La topographie et la chasse : meilleurs prédicteurs de la densité de hoccos

Les comparaisons entre modèles ne montrent pas de différence significative de détectabilité entre les forêts des différents paysages. Ainsi, il n'y a pas de preuves flagrantes que l'espèce est plus détectable dans un site que dans un autre. Par contre, la pente moyenne des modelés géomorphologiques et la chasse ont visiblement un effet sur l'abondance de l'espèce à l'échelle du site. L'abondance des hoccos augmente avec la pente moyenne des sites, qu'ils soient chassés ou non (***figure 2***). La densité varie entre 0,37 et 1,08 individu/km² dans les dix sites chassés, tandis qu'elle varie de 1,47 à 5,31 individus/km² dans les 25 sites non chassés. Basée sur l'intervalle de confiance à 95 %, la densité entre les sites chassés ou non diffère significativement à partir d'une pente moyenne supérieure à 2°. Même si son effet reste à démontrer, on peut noter que la latitude est corrélée négativement avec l'abondance de l'espèce ; ce qui pourrait signifier que cette dernière est plus abondante dans le sud de la Guyane, indépendamment des autres facteurs environnementaux ou de la chasse.

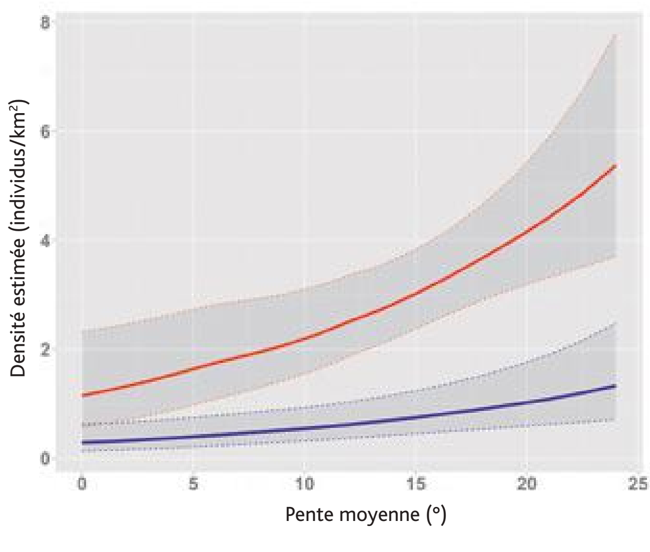
La carte de prédiction (***figure 1***) montre que la plaine côtière (habitée et présentant de faibles reliefs), les bords des principaux cours d'eau (où la plupart des villes et villages sont situés) et deux secteurs situés au sud de la Guyane (correspondant à des pénéplaines intérieures) sont les zones où la densité de hoccos est estimée la plus faible. À l'inverse, les zones à forte densité se situent dans le sud-ouest ou dans le centre-est de la Guyane, là où les pentes sont les plus abruptes et les sites éloignés des voies d'accès.

Figure 1 Carte prédictive de la distribution du hocco alector (individus/km²) en Guyane.



Les prédictions sont réalisées uniquement pour les forêts de terre ferme. Les autres forêts (forêts de sable blanc, forêts régulièrement inondées comme les mangroves ou forêts marécageuses) sont représentées en vert. Les zones modifiées par l'homme (savanes, zones artificielles, agricoles ou encore perturbées) sont représentées en blanc. Les zones d'eau comme les rivières principales, le lac de Petit Saut et l'Océan atlantique sont représentées en bleu. Les zones en gris sur le plan en bas à droite (zone tampon de 2,5 km le long des routes, fleuves ou autour des habitations) sont considérées comme chassées.

Figure 2 Prédiction à l'échelle des paysages (lignes épaisses) de la densité estimée de hoccos alector (individus/km²) en Guyane en fonction de l'absence (ligne rouge) ou de la présence (ligne bleue) de chasse et de la pente moyenne des modelés géomorphologiques.
Les lignes en pointillés représentent l'intervalle de confiance à 95 %.



[1] Les trois conditions environnementales issues du SIG, la longitude, la latitude et la chasse.
[2] Les cinq types de paysages forestiers décrits au paragraphe précédent.



© T. Deville

▲ *En dehors de l'influence de la chasse sur la densité de hoccos, il apparaît que les zones forestières les plus pentues sont aussi celles qui répondent le mieux aux exigences écologiques de l'espèce.*

Effet des paysages forestiers

Si la densité de hoccos est très différente entre sites chassés et non chassés, on voit également des différences assez marquées entre les zones les plus plates et les plus pentues, où la densité varie d'un facteur 3 pour les sites chassés et d'un facteur 4 pour les sites non chassés. En dehors de l'influence de la chasse, il y a donc une hétérogénéité relativement importante dans la distribution des populations du hocco en Guyane. Les zones les plus pentues sont visiblement celles qui répondent le mieux aux exigences écologiques de l'espèce. Il est peu probable que la pente influence directement sa présence, mais la topographie est un bon indicateur des conditions environnementales actuelles des forêts de terre ferme, ainsi que de leurs histoires écologiques (Guitet *et al.*, 2013 ; Guitet *et al.*, 2015a). De plus en plus d'études montrent que la topographie (notamment par le drainage du sol) influence fortement la structure des forêts et leur composition botanique (Ferry & Morneau, 2010), lesquelles ont potentiellement un effet plus direct sur les animaux.

▼ *Les densités de hoccos apparaissent très basses là où il est chassé, mais elles peuvent l'être aussi dans des zones non chassées.*



© M. Fernandez

Vulnérabilité de l'espèce face à la chasse

Nos résultats confirment la vulnérabilité du hocco face à la chasse. C'est le facteur qui explique le mieux la distribution de l'espèce en Guyane. Même dans des conditions optimales (zones les plus pentues), la densité prédite est très basse lorsque la zone est chassée. Cette espèce est un gibier très populaire car c'est un gros oiseau (environ 3 kg), qui s'avère facilement chassable de surcroît (facile à détecter et peu farouche). Parmi les oiseaux, il représente environ 5 % seulement du nombre des prises, mais 40 % du poids total (C. Richard-Hansen, obs. pers.). Une étude précédente a montré que les prélèvements réalisés aux environs d'un village du centre de la Guyane avaient toutes les chances de ne pas être durables (Niel *et al.*, 2008). Pourtant, ce village est situé dans une zone où les conditions apparaissent optimales au vu de nos résultats. La petite fécondité de l'espèce (2 petits/an) est probablement l'un des facteurs expliquant sa vulnérabilité vis-à-vis de la chasse.

Mais cette dernière n'explique pas toujours sa faible présence dans certains secteurs. En effet, il existe des zones où la densité de hoccos est faible en dehors de tout effet de la chasse. Les analyses de tableaux de chasse et de durabilité doivent donc être interprétées à la lumière de ces résultats. L'absence de l'espèce dans les prélèvements là où son habitat est pourtant optimal est révélatrice

d'une pression de chasse excessive, qui a conduit à son extinction locale ; tandis que son absence des tableaux de chasse là où son habitat n'est pas optimal est probablement due en grande partie à une faible densité « naturelle ».

Quelles implications pour la gestion cynégétique et quelles perspectives ?

Mieux connaître le statut de conservation du hocco en Guyane

La carte prédictive de la distribution de l'espèce à l'échelle de la Guyane permet d'avoir une image des zones où l'habitat lui est optimal, et où la densité des populations est la plus forte. Ces résultats, conjugués avec ceux d'études récentes, permettent de mieux définir le statut de conservation du hocco (Niel *et al.*, 2008 ; de Thoisy *et al.*, 2010 ; Clément *et al.*, 2014). En termes de stratégie de conservation, les zones où la densité de hoccos alector est forte, c'est-à-dire les forêts des paysages les plus montagneux, sont aussi associées à un fort taux d'endémisme et à la présence d'espèces végétales rares, car hébergeant des milieux particuliers et originaux comme les forêts sur cuirasse latéritique, forêts sub-montagnardes dites « à nuages », les inselbergs…

Maintenir la connectivité entre populations

La carte prédictive a un certain nombre d'applications directes et indirectes pour la gestion cynégétique de l'espèce, et peut servir d'outil de prise de décisions pour les politiques publiques de gestion des ressources naturelles en Guyane. Nous recommandons de maintenir une connectivité entre les populations de hocco pour favoriser leur persistance. Les prédictions montrent que les zones considérées comme chassées pourraient isoler certaines d'entre elles. Ceci est particulièrement vrai dans le nord de la Guyane, où la présence humaine est la plus forte. C'est aussi là que les fleuves ont la plus forte influence en termes de barrière naturelle de par leur largeur. Cette connectivité pourrait être favorisée en optimisant la fonction de réserve et de corridor écologique de futures zones protégées.

Définir les prélèvements en se basant sur l'état des populations locales

Avec presque 30 % du territoire ayant un statut fort de protection, il est peu probable que beaucoup de nouvelles zones protégées voient le jour. De façon plus réaliste, nous recommandons donc une restriction directe de la chasse de l'espèce, soit par une mesure de protection, soit par la définition de quotas adaptés. Actuellement, le nombre de hoccos pouvant être prélevés est de 1 individu par chasseur et par sortie de chasse (Arrêté préfectoral n° 583, DEAL, 12 avril 2011). Dans les zones fortement chassées et considérant la vulnérabilité de l'espèce, il est facilement imaginable que les risques d'extinction locale soient très forts sur la base du quota actuel. Le maintien des populations dépend à la fois de la capacité d'accueil de l'espèce dans la zone considérée (densité prédite en dehors de l'effet de la chasse) et de la pression de chasse (nombre de chasseurs et de sorties



L'impact de la chasse est probablement surestimé dans le sud de la Guyane (ici une vallée de la Grande Waki), où la circulation est difficile tant par voie terrestre que fluviale.

par chasseur). Il paraît indispensable d'estimer dans le futur le taux de prélèvement maximal qui soit supportable pour assurer la durabilité de la chasse du hocco alector à partir de ces nouveaux résultats (Niel *et al.*, 2008). Ce constat concerne très probablement d'autres espèces chassées en Guyane.

Préciser l'impact de la chasse à l'échelle du territoire

La délimitation des zones considérées comme impactées par la chasse reste assez grossière dans cette étude. Notamment, nous pensons que l'impact est probablement surestimé dans le sud de la Guyane, car les voies terrestres deviennent rares et la navigation sur les cours d'eau de plus en plus difficile. Il est envisageable, en se basant sur les enquêtes « tableaux de chasse » existant dans le nord (ONCFS) et le sud (Parc amazonien de Guyane), de préciser spatialement les zones impactées, quantifier la pression de chasse et tester ce zonage sur plusieurs espèces que l'on sait sensibles à la chasse. Ces travaux pourraient permettre d'affiner l'impact spatial de la chasse et d'établir un état initial sur l'ensemble du territoire.

Conclusions

Les données issues de la télédétection apparaissent comme des prédicteurs pertinents de la distribution du hocco alector. L'application d'une telle méthode est très intéressante en Guyane, où l'accessibilité est limitée sur une grande partie du territoire. Connaître les relations entre l'abondance de l'espèce, les conditions environnementales de son habitat et la chasse est particulièrement utile pour adapter les prélèvements et améliorer la durabilité de la chasse de cette espèce à l'échelle d'un territoire tout entier. À ce jour, le statut de conservation du hocco alector est globalement bon en Guyane ; mais son statut futur dépendra en grande partie du développement et de l'extension des activités humaines, ainsi que des décisions prises à son égard en termes de gestion cynégétique.

Remerciements

Nous tenons à remercier tous les participants de l'ONCFS, de l'ONF ou du Parc amazonien de Guyane et les volontaires qui ont réalisé les différents suivis. Cette étude a été menée grâce à différents programmes et financeurs : ECOTROP (ONCFS, ministère des Outre-mer), HABITAT (ONF, ONCFS, Parc amazonien de Guyane, Union européenne sur des fonds PO-Feder), CHASSE (ONCFS, ministère de l'Environnement et du Développement durable, Parc amazonien de Guyane) et Station de recherche des Nouragues (CNRS). Ce travail a bénéficié d'une aide Investissements d'avenir gérée par l'Agence nationale de recherche (CEBA, ref. ANR-10-LABX-0025) pour Thomas Denis et Bruno Hérault. ●

Bibliographie

- Chandler, R.B., Royle, J.A.& King, D.I. 2011. Inference about density and temporary emigration in unmarked populations. *Ecology* 92:1429-1435.
- Clément, L., Catzeflis, F., Richard-Hansen, C., Barrioz, S. & de Thoisy, B. 2014. Conservation interests of applying spatial distribution modelling to large vagile Neotropical mammals. *Tropical Conservation Science* 7: 192-213.
- Denis, T., Hérault, B., Guitet, S., Brunaux, O., Jaouen, G. & Richard-Hansen, C. 2016. Black Curassow habitat relationships in terra firme forests of the Guiana Shield: A multiscale approach. *The Condor: Ornithological Applications* 118: 253-273.
- de Thoisy, B., Richard-Hansen, C., Goguillon, B., Joubert, P., Obstancias, J., Winterton, P. & Brosse, S. 2010. Rapid evaluation of threats to biodiversity: Human footprint score and large vertebrate species responses in French Guiana. *Biodiversity and Conservation* 19: 1567-1584.
- Ferry, B., & Morneau F. 2010. Higher treefall rates on slopes and waterlogged soils result in lower stand biomass and productivity in a tropical rain forest. *Journal of Ecology* 98: 106-116.
- Gond, V., Freycon, V., Molino, J.-F., Brunaux, O., Ingrassia, F., Joubert, P., Pekel, J.-F., Prévost, M. F., Thierron, V., Trombe, P. J., & Sabatier, D. 2011. Broad scale pattern of forest landscape types in Guiana Shield. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 13: 357-367.
- Guitet, S., Cornu, J.-F., Brunaux, O., Betbeder, J., Carozza, J.-M. & Richard-Hansen, C. 2013. Landform and landscape mapping, French Guiana (South America). *Journal of Maps* 9: 325-335.
- Guitet, S., Pélissier, R., Brunaux, O., Jaouen, G. & Sabatier, D. 2015a. Geomorphological landscape features explain floristic patterns in French Guiana rainforest. *Biodiversity and Conservation* 24: 1215-1237.
- Guitet, S., Brunaux, O., de Granville, J.-J., Gonzalez, S. & Richard-Hansen, C. 2015b. Catalogue des habitats forestiers de Guyane. DEAL Guyane. 120 p.
- Haugaasen, T. & Peres, C.A. 2009. Interspecific primate associations in Amazonian flooded and unflooded forests. *Primates* 50: 239-251.
- IUCN. 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. http://www.iucnredlist.org/.
- Kattan, G.H., Muñoz, M.C. & Kikuchi, D.W. 2016. Population densities of curassows, guans, and chachalacas (Cracidae): Effects of body size, habitat, season, and hunting. *The Condor: Ornithological Applications* 118: 24-32.
- Niel, C., Richard-Hansen, C. & Debeir, L. 2008. L'incertitude dans l'estimation de durabilité de la chasse : le cas du hocco en Guyane. *Rapport scientifique ONCFS* 2007 : 25-31.
- Peres, C.A. 1999. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. *Neotropical Primates* 7: 11-16.
- Richard-Hansen, C., Jaouen, G., Brunaux, O., Denis, T. & Guitet, S. 2015. Landscape patterns influence communities of medium- to large-bodied vertebrates in undisturbed terra firme forests of French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 31: 423-436.
- Rossi, V., Dolley, T., Cornu, G., Guitet, S. & Hérault, B. 2015. GuyaSim: un outil d'aide à la décision pour l'aménagement d'un territoire forestier, la Guyane. *Bois et Forêts des Tropiques* 326 (4) : 67-78.

Un **chien** pour la **détection** de **fèces** : premiers **résultats** pour le suivi de l'**ours brun** dans les Pyrénées

Jérôme Sentilles, Nicolas Delrieu, Pierre-Yves Quenette

*ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise,
Unité Prédateurs-animaux déprédateurs – Villeneuve-de-Rivière.*

Contact : jerome.sentilles@oncfs.gouv.fr



Le chien utilisé est de race berger belge malinois, dont les qualités athlétiques sont un atout non négligeable pour le travail en montagne.

© J. Sentilles/ONCFS

Dans les Pyrénées, le suivi de la dynamique de la population d'ours bruns repose principalement sur la recherche et la collecte d'échantillons biologiques (poils, crottes…) qui permettent, grâce à la génétique, l'identification individuelle des animaux. Bien que d'un intérêt majeur pour l'étude de l'espèce, les fèces sont très difficiles à trouver. Toutefois, avec l'aide d'un chien, leur détection devient beaucoup plus facile et les premiers résultats sont particulièrement éloquents…

L'aire de répartition, son évolution dans le temps et la dynamique de la population d'ours bruns dans les Pyrénées sont autant de paramètres que l'ONCFS doit mesurer annuellement afin d'évaluer son état de conservation. Pour ce faire, le suivi à grande échelle d'une espèce aussi discrète consiste à collecter tous types d'indices de présence (empreintes, poils, crottes, photos, dommages sur troupeaux…). Les poils et les crottes sont des indices d'une grande importance pour individualiser grâce à la génétique les ours entre eux, et étudier ainsi les différents paramètres relatifs à la dynamique de la population. Les crottes ont aussi un intérêt majeur pour renseigner de nombreuses études telles que le régime alimentaire, la dispersion des graines par endozoochorie… Si, au fil des années, les techniques permettant la détection et la collecte des poils sont devenues très efficaces, il n'en est pas de même pour la détection des fèces (40 % des indices d'ours collectés en 2013 sont des poils, les crottes représentant seulement 3 %). Face à ce constat, nos travaux de recherche bibliographique et nos expériences personnelles (Sentilles *et al.*, 2007) nous ont orientés vers l'utilisation d'un chien spécialement dressé à cet effet. Déjà utilisé dans de nombreux pays, le chien se révèle être un allié très efficace pour la détection d'excréments.

Le dressage du chien inspiré d'une méthode américaine…

En France ou même en Europe, aucun document ne traite à notre connaissance de l'utilisation du chien pour la recherche de fèces hormis, indirectement, par le biais du pistage d'ours équipés notamment de colliers GPS (Vang *et al.*, 2011). En revanche, plusieurs publications en font état dans d'autres pays du monde et plus

particulièrement en Amérique du Nord (Mackay *et al.*, 2008). Nous avons donc adapté une méthode de dressage mise au point il y a près de vingt ans par une équipe américaine du « Center for Conservation Biology – University of Washington, USA », spécialisée dans l'utilisation de chiens pour le suivi de la faune sauvage (Wasser *et al.*, 2004). Toute la technique du dressage est basée sur le jeu et la passion du chien pour son jouet. Cette équipe sélectionne des chiens adultes uniquement sur des critères comportementaux : chiens hyperactifs, spontanément obnubilés par le jeu et voués à être euthanasiés car ingérables dans un domicile. Dans notre cas, nous avons préféré éduquer le chien dès l'âge de trois mois, afin de pouvoir travailler avec un animal « équilibré », adapté à nos conditions de travail (estives avec troupeaux domestiques, chiens de berger et/ou de protection) et à nos contraintes (vie au domicile de l'agent en dehors des heures de service). Cette adaptation de la technique américaine demande néanmoins plus de travail, car le chiot doit avant tout être « fanatisé » au jeu, sans garantir pour autant l'obtention des résultats escomptés. Afin de maximiser nos chances de réussite, nous avons sélectionné des chiots de race berger belge malinois. Ce type de chien est très utilisé par l'Armée, la Gendarmerie ou la Police française dans des domaines relativement proches comme la recherche de mines (CIDHG, 2004), d'explosifs ou de narcotiques, mais généralement sans toutes les odeurs et tentations multiples que nous pouvons rencontrer dans nos milieux naturels (faune sauvage en particulier). Pour apprendre les techniques de base d'éducation et de dressage du chien (***encadré 1***), nous avons fait appel à un dresseur professionnel, Patrick Delrieu (Complexe Canin des Wallabies) à Paulhac en Haute-Garonne. Nous avons également pu mettre en pratique de nombreux conseils prodigués par Heath Smith (spécialiste américain du « Center for Conservation Biology – Université de Washington, USA »), par courriels et vidéos interposés.

▶ Encadré 1 • Un programme de dressage exigeant

Issu d'une portée ayant de bonnes origines de travail, Iris a été sélectionnée à l'âge de sept semaines par son éleveur Éric Carniel (élevage de Mounsempe), au vu de son équilibre et de ses prédispositions particulières portées sur le jeu. La première année demande un travail quotidien. La réussite de l'éducation du chien dépend en grande partie des aptitudes et de la motivation de son maître. Même une fois le chien opérationnel et compétitif, rien n'est totalement acquis. Les exercices de base doivent être régulièrement et rigoureusement répétés (voir programme ci-dessous).

Étape ❶ (à partir de l'âge de 2 mois)
Le chiot doit être fanatisé au jeu avec une balle ou un boudin de rappel (2 à 3 fois par jour, 5 à 10 minutes par séance). C'est pour cet objet et le jeu avec son maître que le chien « travaillera ». Une grande complicité doit s'instaurer entre eux. Le chiot doit aussi être mis dans des contextes très différents où il peut être en interaction avec d'autres personnes et d'autres animaux, afin qu'il soit sociable et bien équilibré.

Étape ❷ (à partir de l'âge de 4 mois)
Tout en poursuivant l'étape 1 (2 fois par jour, 10 à 15 minutes par séance), l'odeur de la crotte d'ours est associée au jeu. Avant chaque séance, le chiot est équipé d'un harnais lui permettant de savoir qu'il va « travailler ». Les premiers exercices d'éducation de base (assis, couché…) lui sont aussi dispensés.

Étape ❸ (à partir de l'âge de 5 mois)
En renforçant les étapes 1 et 2 (1 à 2 fois par jour, 15 à 30 minutes par séance), le chien apprend à marquer la crotte. Les odeurs des crottes doivent être diversifiées (régime alimentaire, âge, sexe, fraîcheur).

Étape ❹ (à partir de l'âge de 6 mois)
Sur les bases de l'étape 3, divers exercices sont réalisés pour renforcer la motivation du chien (1 fois par jour, de 30 à 60 minutes par séance). Même en l'absence du maître, le chien doit rester couché face à la crotte. Les lieux d'entraînements et les distractions potentielles doivent aussi être diversifiés (exemple : travail au milieu de moutons, d'autres chiens, d'animaux sauvages…). Même en présence d'espèces de faune sauvage ou domestique, le chien doit rester concentré sur son travail et ne pas les courser. Au fil des séances, les crottes sont cachées de plus en plus tôt avant l'exercice (de 24 heures à plus d'une semaine) et disposées en alternance avec des crottes d'autres espèces pour terminer de le créancer sur l'espèce-cible.

Étape ❺ (à partir de 6 à 7 mois)
La mise en pratique dans le milieu naturel se fait progressivement dès que les étapes 3 et 4 sont parfaitement exécutées à l'entraînement. Lors de chaque sortie de terrain, une ou plusieurs crottes doivent être disposées sur le parcours. L'objectif est d'inculquer au chien qu'il peut être amené à trouver une crotte à tout moment et n'importe où, même après plusieurs heures de recherches infructueuses. Un grelot est accroché au harnais du chien, ce qui permet de le suivre plus facilement dans sa quête, mais aussi de minimiser tout contact accidentel éventuel avec un ours (si, malgré sa formation, le chien garde toujours un intérêt potentiel pour la faune sauvage, un collier de dressage peut aussi être utilisé).

▼ *Iris apprend à se coucher et à aboyer en pointant la crotte sans y toucher. L'aboiement est une option qui peut avoir son importance dans certains milieux fermés ou accidentés.*



Où chercher les fèces d'ours et comment : trois situations à privilégier

Après une année d'expérience, nous avons identifié trois situations à privilégier dans le choix du lieu de prospection :

❶ les zones d'alimentation où la concentration de nourriture peut conduire les ours à séjourner plusieurs jours ;

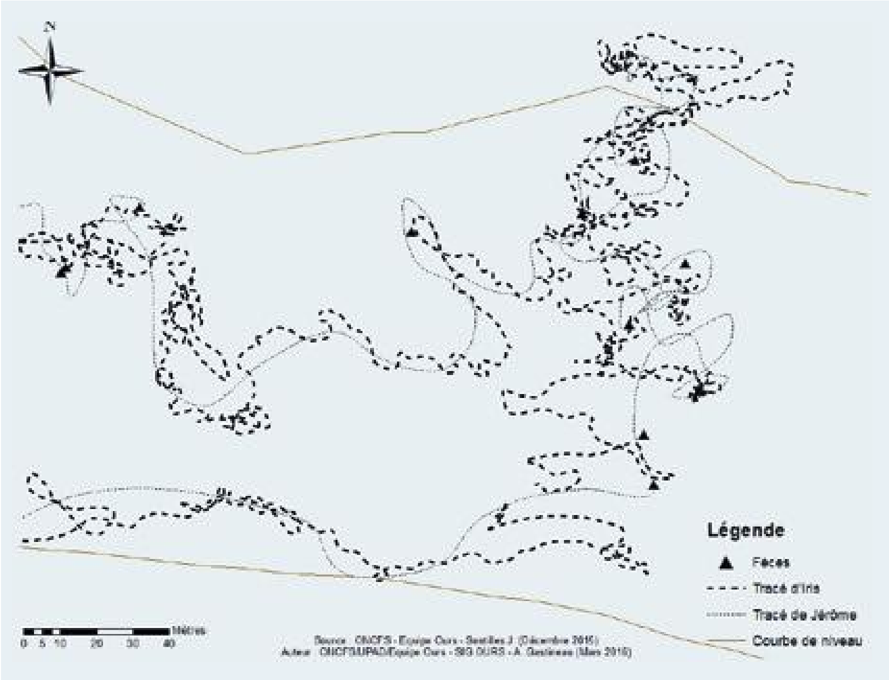
❷ les secteurs où ont été commis des dégâts répétés sur cheptel domestique ou sur ruchers ;

❸ les sites où ont été effectuées des observations directes pendant plusieurs jours consécutifs, ce qui est relativement rare toutefois.

Dans cette dernière situation, il est important de s'assurer qu'aucun ours n'est présent sur la zone depuis deux ou trois jours au minimum avant de prospecter avec le chien, pour éviter tout dérangement potentiel.

La technique de recherche est calquée plus ou moins sur celle utilisée pour les comptages de galliformes de montagne avec un chien d'arrêt (Léonard, 1992) : le binôme maître/chien se déplace en effectuant des lacets, face au vent, sur un carré-échantillon d'une superficie comprise entre 5 et 10 hectares (*carte 1*), durant environ 3 à 4 heures de quête. L'importance du secteur prospecté et la durée de la recherche dépendront toutefois fortement du relief.

Carte 1 Exemple de parcours réalisé avec Iris à l'automne 2015 dans une chênaie d'altitude.



Des premiers résultats très encourageants…

Deux ans après le début de la formation d'Iris (et de son maître), les résultats sont particulièrement éloquents. À l'âge de quinze mois, et après un an d'éducation et de dressage quasi journalier, notre jeune chienne a détecté et marqué ses premières crottes d'ours dans le milieu naturel.

• En 2014, sur 37 sorties comprises entre début août et fin novembre, Iris a détecté et marqué 17 crottes d'ours, ce qui représente 51 % du nombre total de fèces trouvés cette année-là dans les Pyrénées françaises.

• En 2015, le nombre total de crottes collectées est six fois supérieur à la moyenne des cinq années précédentes sans chien, et la contribution d'Iris compte pour 87 % de cette collecte (*tableau 1*). Les fèces représentent ainsi 22 % du nombre total d'indices rassemblés en 2015, contre 3 % en moyenne les années précédentes. Sur 61 sorties spécifiques réalisées à la suite de

▼ *Dans la nature, une fois la crotte marquée par le chien et collectée par son maître, 1 à 2 minutes sont consacrées au jeu, moment de complicité important…*



© J. Delrieu/ONCFS

dégâts sur cheptel domestique ou dans des secteurs potentiels d'alimentation (myrtillaies, chênaies…), 33 % d'entre elles ont permis de collecter des crottes, dont une sortie avec 16 crottes ! Au cours de la saison automnale, 146 crottes ont été trouvées à l'aide du chien, alors que les années précédentes, durant la même période, le nombre moyen d'indices collectés (tous types d'indices confondus) n'était que de 79 [min : 61 - max : 101].

En 2014 et 2015, l'efficacité de cette technique a donc été nettement supérieure aux méthodes de suivi systématique classiques, puisqu'il fallait compter 4,9 sorties avec le chien pour espérer trouver une crotte, contre 245 sans chien.



▲ *La distance de détection est fonction d'une multitude de facteurs et en particulier de la force et de l'orientation du vent. Iris est capable de détecter une crotte à plus de 100 m ou sous la végétation, mais parfois de marcher dessus sans la moindre réaction !*

Ours ou pas ours ? Le chien aussi fiable que la génétique mais bien plus rapide !

Le chien s'avère très utile pour la discrimination de fèces trouvées par divers usagers de la montagne (professionnels, bénévoles du Réseau Ours brun, randonneurs, bergers…), et plus particulièrement lorsqu'elles ont été collectées en dehors des zones de présence régulière de l'ours. En diverses situations (que ce soit sur le site d'observation ou sur notre terrain d'entraînement lorsqu'elles étaient amenées par les observateurs dans nos locaux), de nombreuses crottes ont été « analysées » par le nez d'Iris au cours de ces deux années. Cette rapide discrimination a permis non seulement de donner une réponse quasi instantanée à l'observateur (exemple : berger lors d'une attaque supposée sur son troupeau), mais aussi de faire des économies non négligeables en évitant d'envoyer, pour l'identification des ours par la génétique, des échantillons n'appartenant pas à l'espèce recherchée. À ce jour, aucune erreur du chien n'a pu être mise en évidence par la génétique. Si cette technique est très efficace pour la vérification de témoignages, et donc pour aider à renseigner l'évolution de l'aire de répartition de l'espèce, elle est aussi très complémentaire des autres méthodes de suivi classique pour étudier la dynamique de sa population.

Des individus identifiés uniquement grâce au chien

En 2014 et 2015, sur vingt génotypes différents identifiés (issus de 245 échantillons de poils et crottes), les fèces détectées par Iris ont permis d'en déterminer neuf (issus de 36 échantillons), dont cinq (25 %) l'ont été uniquement grâce à cette technique de détection. Sur ces cinq individus, trois correspondent aux trois oursons des deux seules portées détectées sur le versant français en 2014 et 2015. Ces résultats sont d'autant plus importants qu'il est très difficile de pouvoir déterminer le génotype des oursons à partir de poils (généralement mélangés avec ceux de la mère ou des autres oursons sur les pièges à poils), et que leurs crottes sont presque impossibles à détecter sans chien. Ces données sont donc très importantes pour l'étude de la dynamique de la population, mais aussi d'une grande utilité en matière de gestion des activités humaines en zones fréquentées par l'ours. Ainsi, la détection des portées grâce aux crottes d'oursons trouvées par le chien permet d'informer rapidement les acteurs locaux (éleveurs, chasseurs…) de leur présence, afin qu'ils puissent prendre ou renforcer les mesures de prévention adaptées aux besoins de chacun.

Un « outil » précieux pour une meilleure connaissance de l'espèce et de ses sites vitaux

L'automne est une saison très importante pour l'ours brun, car elle correspond à une période pendant laquelle il doit se nourrir beaucoup avant l'entrée en tanière. La concentration de fèces de différentes fraîcheurs découverte grâce au chien dans des chênaies d'altitude avec de fortes glandées (jusqu'à 10 crottes sur 1 000 m²), à l'automne 2015, montre l'attractivité de tels secteurs pendant cette période d'hyperphagie des ours. Quatre individus différents (sub-adultes de 2,5 ans et 1,5 an) sur 1 km² y ont été identifiés grâce à une sélection de seulement 9 crottes analysées par la génétique (*carte 2*).

De plus, sur l'aire de présence régulière de l'espèce, nous avons constaté, à partir de l'échantillonnage de dix zones de ce type, que 50 % d'entre elles avaient été exploitées au moins une fois au cours de l'automne. Par contre, aucun autre indice (poils, empreintes, couches pour le repos…) n'a été relevé sur ces mêmes secteurs, mettant en évidence l'importance du chien pour détecter la présence de l'espèce à cette période.

Enfin, grâce à la découverte de nouvelles crottes fraîches, d'observations directes ou de photos automatiques, nous avons vérifié volontairement et à plusieurs reprises que les prospections avec le chien ciblées sur ces sites n'entraînaient pas une disparition de l'ours de ces secteurs, puisque l'animal a été détecté à nouveau dans les zones prospectées les jours suivants.

Tableau 1 **Évolution du nombre d'indices et de crottes trouvés dans les Pyrénées françaises de 2009 à 2015.**

Années	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total crottes	31	12	36	38	31	33	192
Total indices	491	608	680	712	872	753	901
Nombre de crottes trouvées avec Iris	NA	NA	NA	NA	NA	17	173

Vers une utilisation ciblée, complémentaire des autres méthodes de suivi…

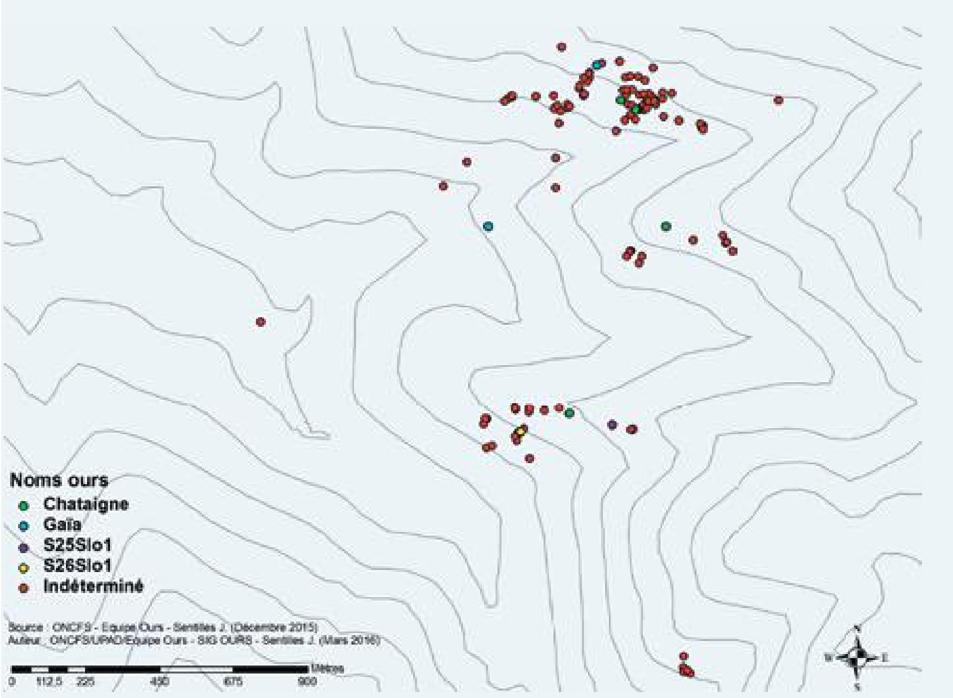
En l'espace de deux ans, le chien est devenu un allié redoutablement efficace pour le suivi de l'ours brun dans les Pyrénées françaises. Au vu de nos premiers résultats encourageants de 2014, notre homologue espagnol du Val d'Aran (Juan Rodriguez Ardin, Conselh Generau Aran) a débuté en 2015, et avec notre étroite collaboration, la formation de sa jeune chienne Rubi (berger belge malinois). Son récent succès valide notre adaptation de la technique américaine en formant les chiens dès leur plus jeune âge. Même si la formation d'un chiot demande beaucoup plus de travail, l'obtention d'un auxiliaire à la fois performant, sociable et obéissant permet d'atteindre d'excellents résultats quel que soit le type d'environnement.

Au-delà du fait que cette nouvelle technique augmente significativement le nombre d'échantillons collectés, elle permet aussi d'apporter de nombreuses informations complémentaires aux autres méthodes de recherche d'indices indirects, relatives au suivi de population et à la connaissance de la biologie de l'espèce. L'ensemble de ces résultats laisse donc présager un futur prometteur pour la réalisation de diverses études sur l'ours brun, en cours ou à venir (exemple : thèse sur l'analyse de la variabilité du comportement de déprédation de l'ours sur le cheptel domestique), et potentiellement sur d'autres espèces. Un même chien peut en effet être formé à la détection simultanée de fèces de différentes espèces de faune sauvage, voire même à la différenciation d'individus au sein d'une même espèce (Wasser *et al.*, 2009).

Remerciements

Nos remerciements s'adressent aux agents de l'ONCFS, de l'ONF, du PNP, aux stagiaires, vacataires et bénévoles du Réseau Ours brun qui ont contribué plus ou moins directement à la mise au point de cette technique. En complément des personnes déjà citées dans le texte, nous tenons particulièrement à remercier Didier Vilatte (vétérinaire), Tanguy Daufresne (Inra Montpellier), Nathalie Espuno (Cefe-Cnrs Montellier), Christian Pillet (Centre de formation cynotechnique Cave Canem), Bruno Bascaing, Philippe Caboche et Ludwig Fabre (vacataires ONCFS/SD09), Laëtitia Parrou (Educ' Ton Chien), la Fondation Oso Pardo, l'ensemble de nos collègues de l'Equipe Ours, ainsi que toute la famille Sentilles qui partage le quotidien d'Iris en dehors de ses heures de service. ●

Carte 2 Répartition des crottes d'ours trouvées avec le chien en neuf sorties (4 heures de prospection en moyenne par sortie) à l'automne 2015.





Ours en cours d'alimentation dans un secteur typique (zone escarpée avec promontoires rocheux) où ont été trouvées de nombreuses crottes à l'automne 2015.

Bibliographie

- CIDHG. 2004. Formation des chiens de détection de mines en Bosnie herzégovine (Centre Mondial de Formation du NPA), CIDH - Genève. Traduc. française, déc. 2006.
- Léonard, P. 1992. Méthodes de dénombrement des galliformes de montagne en été avec chiens d'arrêt et présentation des résultats. *Bulletin Mensuel ONC* n° 172, Fiche technique n° 76.
- MacKay, P., Smith, D.A., Long, R.A. & Parker, M. 2008. Scat detection dogs. Pp. 183-222 in: R.A. Long, P. MacKay, W.J. Zielinski & J.C. Ray. (eds). 2008. Non-invasive Survey Methods for Carnivores. Island Press, Washington DC.
- Sentilles, J., Larvol, J.-P., Muffat-Joly, B., Arvin-Berod, M., Desmet, J.-F. & Novoa, C. 2007. Netgun et télé-anesthésie : deux nouvelles techniques pour la capture du lagopède alpin. *Faune sauvage* n° 276 : 46-49.
- Vang, S., Zedrosser, A., Brunberg, S. & Swenson, J.E. 2011. Björnhundar behöver bättre träning (Bear tracking dogs require better training: in Swedish). *Svensk Jakt* 2/3: 76-80.
- Wasser, S.K., Davenport, B., Ramage, E.R., Hunt, K.E., Parker, M., Clarke, C. & Stenhouse, G. 2004. Scat detection dogs in wildlife research and management: application to grizzly and black bears in the Yellowhead Ecosystem, Alberta, Canada. *Canadian Journal of Zoology* 82: 475-492.
- Wasser, S.K., Smith, H., Madden, L., Marks, N. & Vynne, C. 2009. Scent-matching dogs determine number of unique individuals from scat. *Journal of Wildlife Management* 73: 1233-1240.

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

Supplément Faune sauvage

Ongulés sauvages

Faune sauvage N° 312 I 3e trimestre 2016

Fédération Nationale des Chasseurs

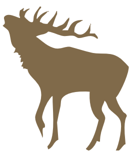
Tableaux de chasse ongulés sauvages saison 2015–2016

Le cerf n'a pas confirmé sa légère diminution de l'année passée, les tableaux de chasse sont à nouveau en hausse. Les prélèvements de sanglier sont en forte augmentation et on constate une reprise pour l'isard. Pour les autres ongulés, les tableaux sont relativement stables par rapport à la saison précédente.

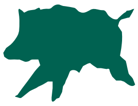
	Attributions	Réalisations
Cerf	85 974	59 026
Chevreuil	681 111	561 982
Sanglier	/	666 933
Chamois	15 889	12 488
Isard	3 157	2 656
Mouflon	4 485	3 134
Daim	2 702	1 062
Cerf sika	251	74

Données issues du Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC

Rappelons que ces chiffres sont issus des données transmises par les interlocuteurs techniques des fédérations départementales des chasseurs et de l'ONCFS. Dans certains départements, ils doivent parfois réaliser des extrapolations – voire des approximations – à partir de leur connaissance du terrain et des différents éléments administratifs et techniques de leur territoire.



Pour le cerf, après une saison de baisse, le tableau de chasse est à nouveau en légère augmentation (+ 3,3 %). Le taux de réalisation est de 68,7 %.



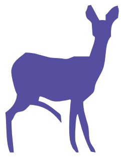
Pour le sanglier, le tableau de chasse est en très forte hausse cette année avec une augmentation de 13,9 %. Il dépasse pour la première fois la barre des 650 000 prélèvements.



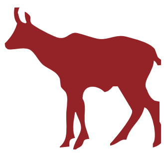
Pour le mouflon, l'espèce est prélevée dans 27 départements. Le tableau de chasse diminue légèrement par rapport à la saison précédente (- 3,1 %). Le taux de réalisation n'est que de 69,9 %.



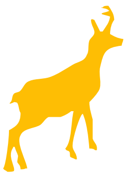
Pour le daim, l'espèce est prélevée dans 46 départements. Les réalisations sont stables et dépassent la barre des 1 000 animaux pour la cinquième fois consécutive.



Pour le chevreuil, les prélèvements sont en très légère augmentation (+ 2 %).



Pour le chamois, les prélèvements sont stables par rapport à la saison précédente mais le taux de réalisation baisse fortement, passant de 93,2 % à 78,6 %.



Pour l'isard, après trois saisons consécutives de baisse, les prélèvements sont en hausse (+ 9,7 %). Le taux de réalisation est de 84,1 %.



Pour le cerf sika, seuls 13 départements sont concernés par cette espèce. Il a été tiré cette année 74 animaux, contre 77 l'année précédente.

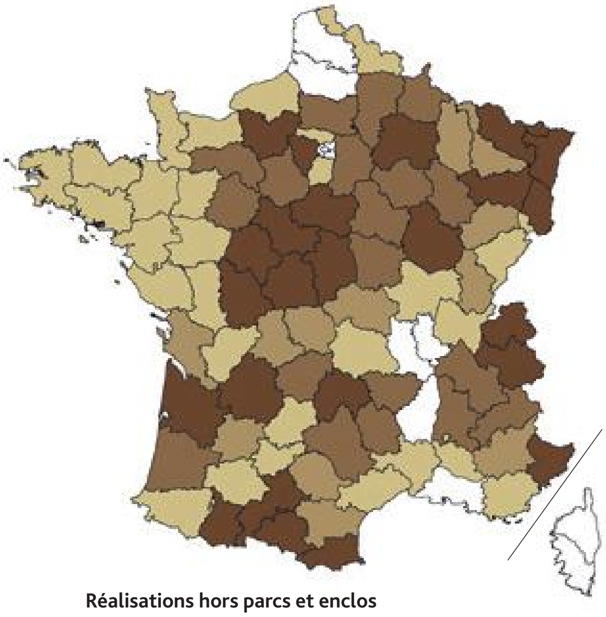
Le cerf

Cervus elaphus



© I. Losinger/ONCFS

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos

- Espèce absente ou non chassée
- 1 – 250
- 251 – 500
- 501 – 1 000
- 1 001 – 2 500

Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Total attributions : 85 974
Total réalisations : 59 026
Taux de réalisation : 68,7 %

Apparition par rapport à la saison précédente) : le Gers et la Manche.

Disparition (par rapport à la saison précédente) : la Loire et la Somme.

En hausse (plus de 20 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : la Savoie (+ 26 %), le Val-d'Oise (+ 24 %), l'Allier (+ 23 %), l'Ain (+ 22 %), les Landes et la Loire-Atlantique (+ 21 %).

En baisse (plus de 20 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : la Mayenne et la Seine-Maritime (- 30 %) ainsi que le Nord (- 27 %).

Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 20 têtes ont été retenus.

Progression sur un an : + 3,3 %
Progression sur 10 ans : x 1,3
Progression sur 20 ans : x 2,5

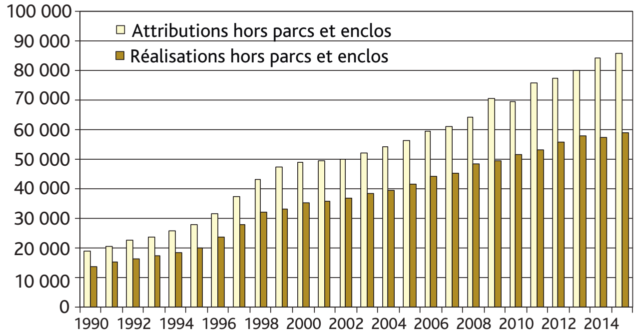


Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 1 500 cerfs dans onze départements : le Loiret (2 170), le Bas-Rhin (2 159), la Savoie (2 150), le Loir-et-Cher (2 074), le Cantal (2 037), l'Indre-et-Loire (1 978), la Dordogne (1 894), la Côte-d'Or (1 641), les Hautes-Pyrénées (1 587), les Pyrénées-Orientales (1 571) et le Haut-Rhin (1 561).

Le prélèvement national aux 100 hectares boisés est de 0,4 cerf lorsque le calcul est fait sur les départements où l'espèce est chassée.

L'Eure-et-Loir (1,8), l'Indre et les Yvelines (1,4), la Vienne (1,3) et l'Indre-et-Loire (1,2) ont les densités de réalisations les plus élevées aux 100 hectares boisés.



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

ONGULÉS SAUVAGES
le réseau

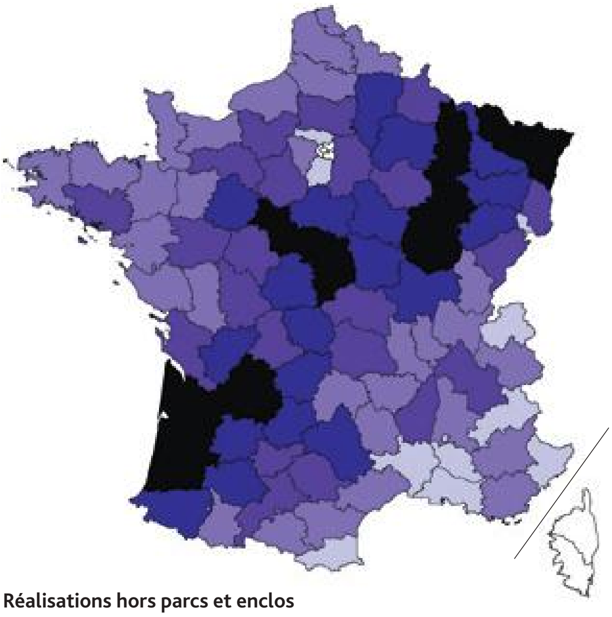
Le **chevreuil**

Capreolus capreolus



© J.-L. Hamann

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos

- Espèce absente ou non chassée
- 1 – 2 500
- 2 501 – 5 000
- 5 001 – 7 500
- 7 501 – 10 000
- 10 001 – 20 000

Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

* Estimation des réalisations du Calvados et du Bas-Rhin à partir des données d'attributions départementales et du taux de réalisation national moyen.

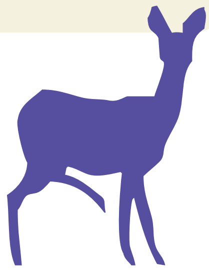
Total attributions : 681 111
Total réalisations : 561 982
Taux de réalisation : 82,5 %

En forte hausse (plus de 10 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : la Manche (+ 31 %), la Mayenne (+ 29 %), les Deux-Sèvres (+ 18 %), les Pyrénées-Orientales (+ 15 %), l'Hérault (+ 12 %), la Haute-Marne et le Nord (+ 11 %).

En baisse (plus de 10 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : le Haut-Rhin (- 25 %), la Drôme (- 12 %) et le Vaucluse (- 11 %).

Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 100 réalisations ont été retenus.

Progression sur un an : + 2 %
Progression sur 10 ans : x 1,1
Progression sur 20 ans : x 1,7

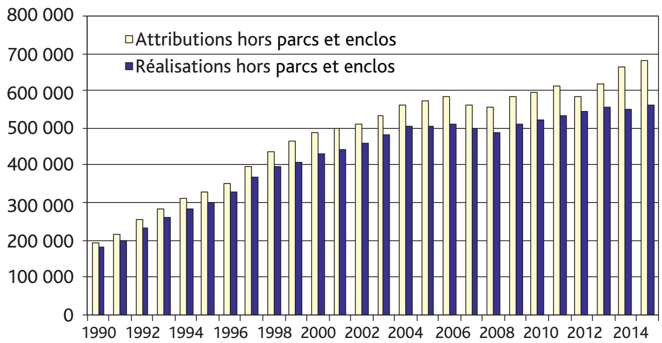


Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 10 000 chevreuils dans dix départements : le Bas-Rhin (19 670), la Dordogne (15 635), la Moselle (14 458), les Landes (13 430), la Haute-Marne (12 677), la Gironde (12 002), la Côte-d'Or (11 871), la Meuse (11 030), le Loir-et-Cher (10 805) et le Cher (10 657).

Le prélèvement national est de 1 chevreuil aux 100 hectares totaux et de 3,7 chevreuils aux 100 hectares boisés.

Les plus fortes densités de prélèvements aux 100 hectares totaux s'observent dans le Bas-Rhin (4,1), la Moselle (2,3), la Haute-Marne (2,0), le Haut-Rhin (2,0) et la Meurthe-et-Moselle (1,9).



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

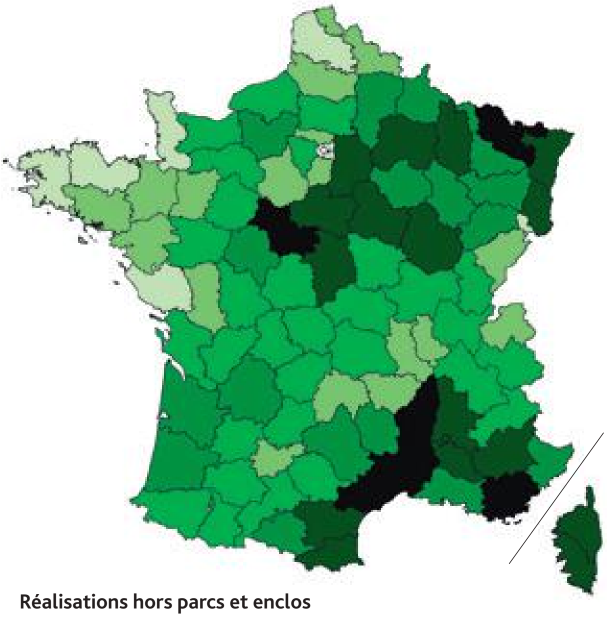
Le sanglier

Sus scrofa



© C. Meyer

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos

- Espèce absente ou non chassée
- 1 – 1 500
- 1 501 – 3 000
- 3 001 – 6 000
- 6 001 – 10 000
- 10 001 – 18 000
- 18 001 – 35 000

Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

* Estimation des réalisations des Bouches-du-Rhône et du Haut-Rhin à partir des données de réalisations 2013/2014 du département et du taux de progression national moyen.

Total réalisations : 666 933
Tableau départemental moyen : 7 095
Tableau départemental médian : 4 948

En forte hausse (plus de 40 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : la Drôme (+ 62 %) et les Hautes-Alpes (+ 43 %).

En forte baisse (plus de 10 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : l'Ain (- 25 %), la Manche (- 21 %), la Haute-Corse (- 19 %), la Corse-du-Sud (- 18 %), la Savoie (- 16 %) et le Pas-de-Calais (- 14 %).

***Remarque** : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 100 réalisations ont été retenus.*

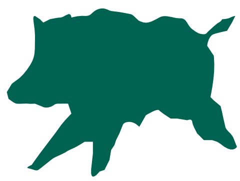
Progression sur un an : + 13,9
Progression sur 10 ans : x 1,4
Progression sur 20 ans : x 2,2

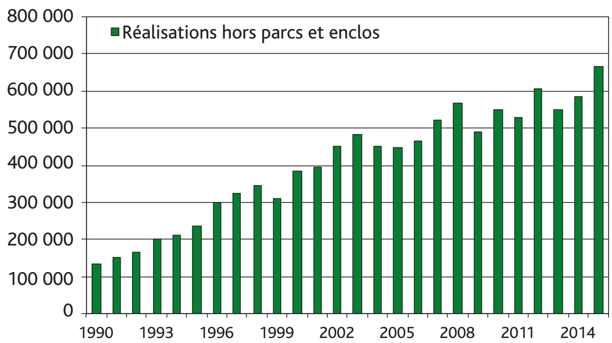
Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les prélèvements sont supérieurs à 15 000 sangliers dans dix départements : le Gard (34 833), le Var (26 606), l'Ardèche (25 748), le Loir-et-Cher (20 736), l'Hérault (19 800), la Moselle (18 292), le Bas-Rhin (16 668), la Drôme (16 515), l'Aude (15 712) et la Haute-Corse (15 400).

Le prélèvement national est de 1,2 sanglier aux 100 hectares totaux et de 4,4 sangliers aux 100 hectares boisés.

Les plus fortes densités de prélèvements aux 100 hectares totaux s'observent dans le Gard (5,9), l'Ardèche (4,6), le Var (4,4), le Bas-Rhin et le Haut-Rhin (3,5).





Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

L'isard et le chamois

Rupicapra pyrenaica et *Rupicapra rupicapra*

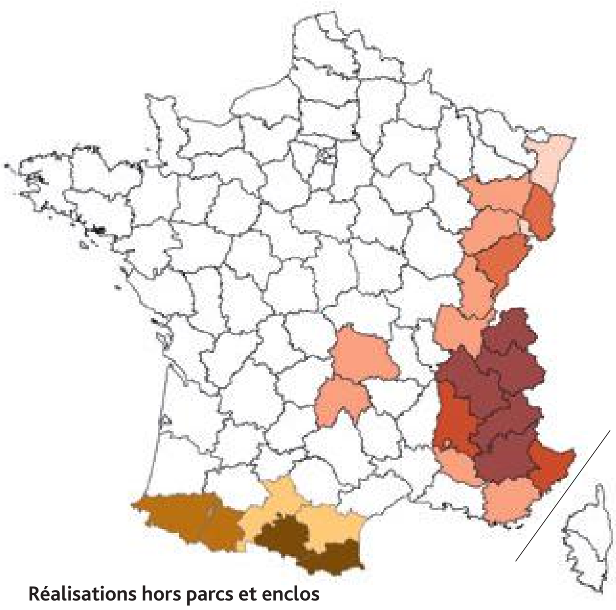


Isard
© D. Maillard



Chamois
© P. Matzke

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos

Isard	Chamois
Espèce absente ou non chassée	Espèce absente ou non chassée
1 – 20	1 – 20
21 – 200	21 – 200
201 – 500	201 – 500
501 – 1 100	501 – 1 500
	1 501 – 2 800

Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

	Isard	Chamois
Total attributions	3 157	15 889
Total réalisations	2 656	12 488
Taux de réalisation	84,1 %	78,6 %

Isard

En hausse : l'Ariège et l'Aude (+ 40 %), les Pyrénées-Orientales (+ 11 %) et les Hautes-Pyrénées (+ 1 %).

En baisse : la Haute-Garonne (- 26 %) et les Pyrénées-Atlantiques (- 20 %).

Chamois

En hausse (plus de 20 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : le Haut-Rhin (+ 33 %), l'Ain (+ 31 %) et les Vosges (+ 25 %).

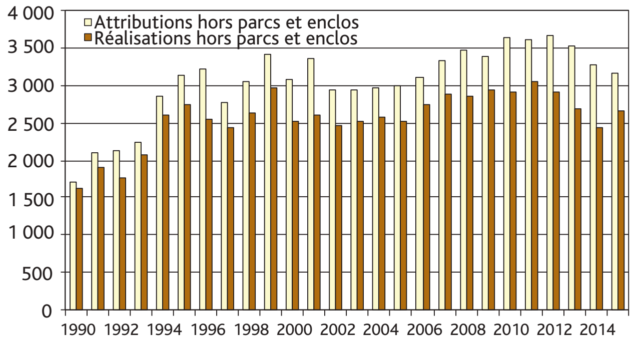
En baisse (plus de 20 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : le Var (- 27 %) et la Drôme (- 23 %).

Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 20 réalisations ont été retenus.

	Isard	Chamois
Progression sur un an :	+ 9,7 %	0 %
Progression sur 10 ans :	x 1	x 1,1
Progression sur 20 ans :	x 1	x 1,9

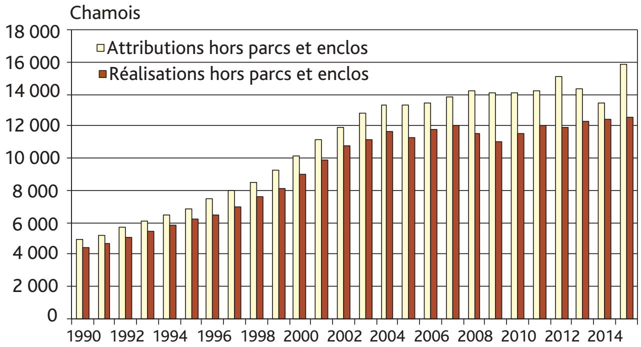
Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 500 isards dans deux départements : les Pyrénées-Orientales (1 025) et l'Ariège (725).



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 1 000 chamois dans six départements : la Savoie (2 445), la Haute-Savoie (1 900), l'Isère (1 862), les Hautes-Alpes (1 727), les Alpes-de-Haute-Provence (1 503) et les Alpes-Maritimes (1 113).



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

ONGULÉS SAUVAGES le réseau

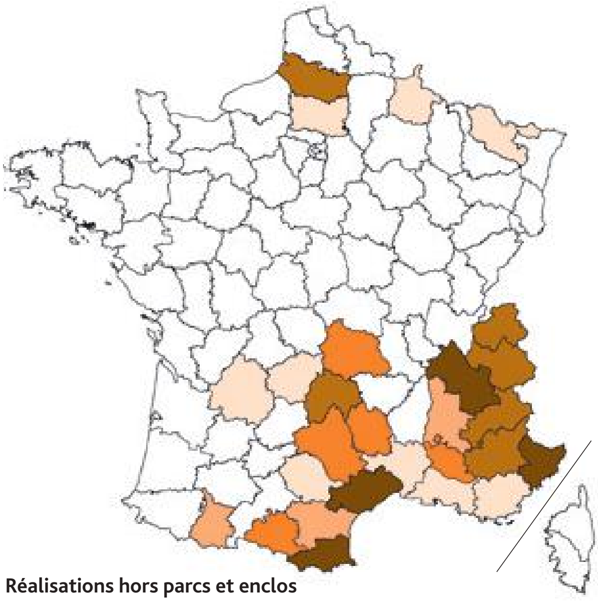
Le mouflon

Ovis gmelini musimon x Ovis sp. et *Ovis gmelini musimon var. corsicana*



© P. Matzke

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos

- Espèce absente ou non chassée
- 1 – 20
- 21 – 50
- 51 – 100
- 101 – 200
- 201 – 1 000

Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Total attributions : 4 485
Total réalisations : 3 134
Taux de réalisation : 69,9 %

Apparition (par rapport à la saison précédente) : la Corrèze et la Moselle.
Disparition (par rapport à la saison précédente) : le Nord.

En hausse (plus de 20 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : la Savoie (+ 37 %) et le Vaucluse (+ 34 %).

En baisse (plus de 20 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : l'Ariège (- 24 %)

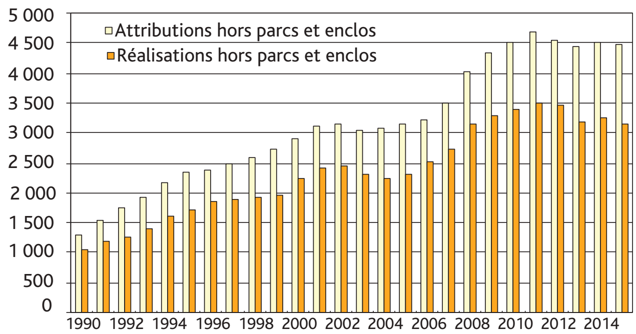
Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 20 têtes ont été retenus.

Progression sur un an : - 3,1 %
Progression sur 10 ans : x 1,2
Progression sur 20 ans : x 1,7

Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 200 mouflons dans quatre départements : les Pyrénées-Orientales (520), l'Hérault (500), l'Isère (495) et les Alpes-Maritimes (224).





Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

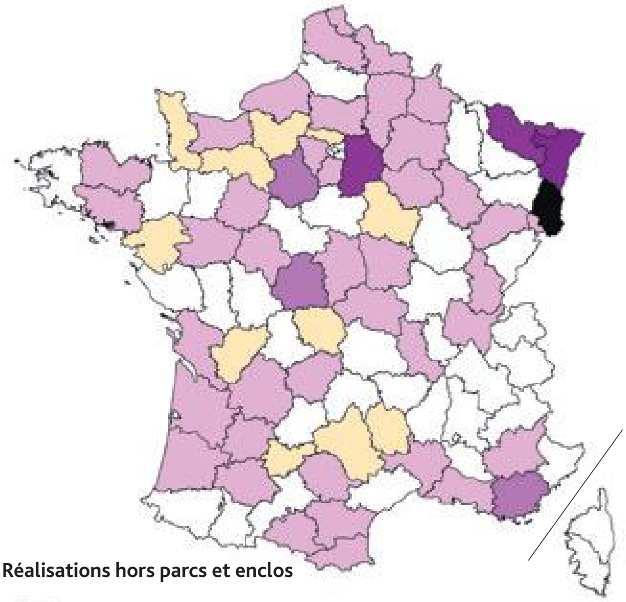
Le daim

Dama dama



© P. Matzke

Tableaux de chasse départementaux



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Total attributions : 2 702
Total réalisations : 1 062
Taux de réalisation : 39,3 %

Apparition (par rapport à la saison précédente) : les Alpes-de-Haute-Provence, le Calvados, la Charente-Maritime, le Cher, la Loire, la Moselle, la Nièvre et la Sarthe.

Disparition (par rapport à la saison précédente) : les Hautes-Alpes, l'Aveyron, la Creuse, l'Isère, le Rhône, le Vaucluse et les Vosges.

En hausse : (plus de 10 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : l'Indre (+ 60 %), l'Eure-et-Loir (+ 32 %), la Seine-et-Marne (+ 20 %) et le Haut-Rhin (+ 12 %).

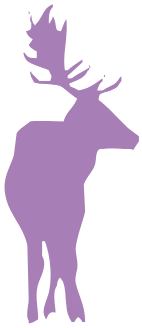
En baisse : (plus de 10 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : le Var (- 30 %).

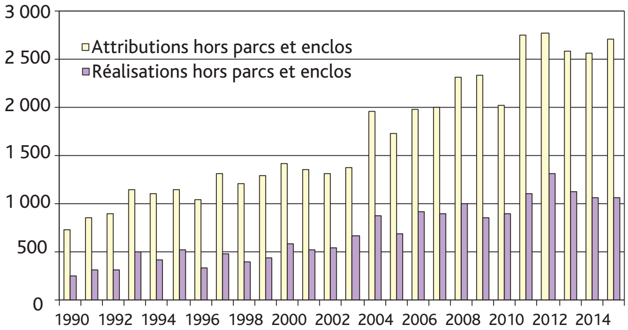
Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 20 têtes ont été retenus.

Progression sur un an : + 0,4 %
Progression sur 10 ans : x 1,1
Progression sur 20 ans : x 3,3

Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 50 daims dans quatre départements : le Haut-Rhin (416), le Bas-Rhin (190), la Seine-et-Marne (90) et la Moselle (55).





Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

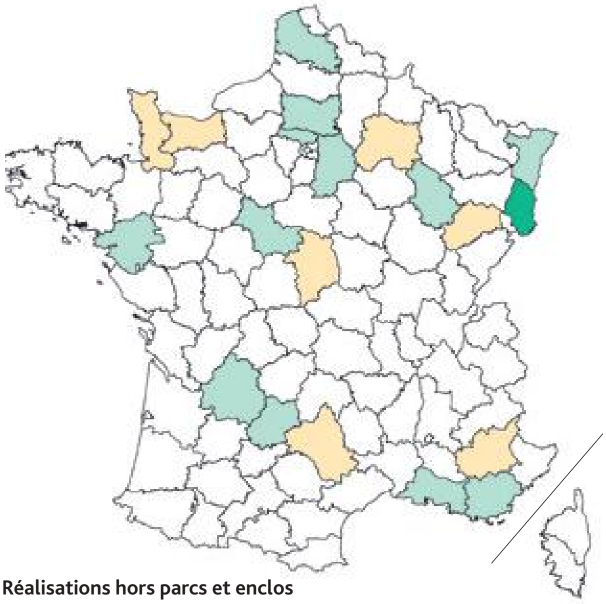
Le cerf sika

Cervus nippon



© B. Hamann

Tableaux de chasse départementaux



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Total attributions : 251
Total réalisations : 74
Taux de réalisation : 29,5 %

Apparition (par rapport à la saison précédente) : la Dordogne, le Loir-et-Cher, la Haute-Marne et le Bas-Rhin.

Disparition (par rapport à la saison précédente) : l'Aveyron, l'Indre-et-Loire, l'Isère et la Nièvre.

En hausse (plus de 10 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : le Haut-Rhin (+ 56 %)

En baisse (plus de 10 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : aucun.

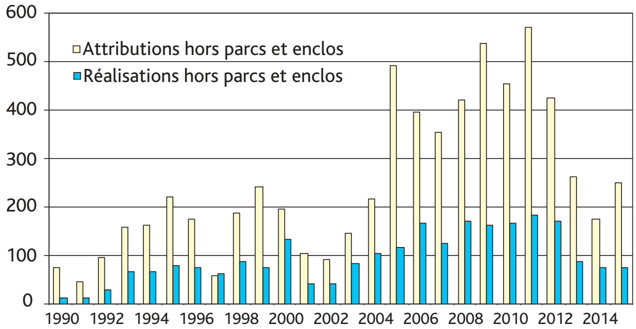
Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 10 têtes ont été retenus.

Évolution annuelle du tableau de chasse national

Le tableau de chasse est supérieur à 10 animaux dans un seul département : le Haut-Rhin (28).



Progression sur un an : - 3,9 %
Progression sur 10 ans : x 0,4
Progression sur 20 ans : x 1



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Pour en savoir plus

Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC
e.mail : rezoos@oncfs.gouv.fr

Christine Saint-Andrieux
ONCFS
Au bord du Rhin
67150 Gerstheim
Tel : 03 88 98 47 48

Aurélie Barboiron
ONCFS
18, rue Principale
67290 La-Petite-Pierre
Tel : 03 88 71 41 09

Faune sauvage N° 312 | 3e trimestre 2016

Réchauffement climatique et performance chez le **bouquetin** des Alpes

L'exemple de la population de Belledonne



© D. Maillard/ONCFS (www.danielmaillard.com)

Carole Toïgo[1], Daniel Blanc[2], François Couilloud[1], Daniel Maillard[3]

[1] ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Unité Faune de montagne – Gières.
[2] ONCFS, Délégation régionale Auvergne-Rhône-Alpes, Service départemental de l'Isère – Vizille.
[3] ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Unité Faune de montagne – Juvignac.

Contact : carole.toigo@oncfs.gouv.fr

Le réchauffement climatique de certaines parties du globe est maintenant un phénomène reconnu, qui est particulièrement accentué dans les écosystèmes arctiques et alpins, avec la spectaculaire fonte des glaciers. Dans ces milieux, on peut imaginer de manière intuitive qu'il devrait avoir un effet bénéfique sur les animaux sauvages, en diminuant la rigueur de la période hivernale et en augmentant la durée de la saison où ils ont accès à la végétation. Grâce au suivi de la population de bouquetins des Alpes mené depuis plus de trente ans sur Belledonne, nous allons voir qu'il n'en est rien !

Des effets du réchauffement climatique contrastés

Des études de plus en plus nombreuses commencent à montrer que le réchauffement climatique a un impact prononcé sur la faune sauvage, avec par exemple des modifications des dates et des zones de migration chez divers oiseaux migrateurs, ou une avancée prononcée de la date de nidification chez le grand tétras (Ménoni *et al.*, 2012). Chez les ongulés, Mason *et al.* (2014) ont mis en évidence un impact négatif des températures printanières élevées sur la masse corporelle des jeunes chamois. Les faons de chevreuil ont vu quant à eux leur survie diminuer sévèrement au cours des trente dernières années, du fait que la date des naissances est restée inchangée et devenue trop tardive par rapport au pic de floraison, qui lui-même a avancé de près de vingt jours (Plard *et al.*, 2014). De même, Kourkgy *et al.* (2015) ont montré que chez l'isard, les femelles ne parviennent pas à ajuster la date des naissances à la date de floraison (une avancée de dix jours du début du printemps ne provoque qu'une avancée de 1,3 jour du pic des naissances), laissant supposer que la démographie de l'espèce pourrait bientôt connaître les mêmes conséquences que chez le chevreuil. En revanche, Richard *et al.* (2013) sur isard et chamois, et Büntgen *et al.* (2013) sur bouquetin, ont trouvé que des printemps chauds étaient favorables à la croissance des cornes. Ces résultats contrastés montrent que la réponse des populations d'ongulés sauvages au réchauffement climatique est loin d'être triviale, et qu'elle dépend de nombreux mécanismes qui peuvent interagir : la capacité de l'espèce à pouvoir s'adapter (il paraît par exemple peu probable que le chevreuil, au moins à moyen terme, puisse ajuster la date des mises bas à la floraison du fait de la diapause embryonnaire[1]), l'effet de l'augmentation des températures sur la qualité et la quantité des ressources alimentaires (végétation) et sur la thermorégulation des animaux.

[1] Après la fécondation de l'œuf en période de rut (juillet-août), son développement est bloqué et ne redémarrera qu'en janvier en lien avec la photopériode (durée du jour).

Des effets directs et indirects au travers de l'impact des températures sur la végétation

Les températures printanières et estivales déterminent la productivité végétale et ont donc un impact indirect sur les grands herbivores, au travers de la disponibilité des ressources alimentaires. Des températures élevées au printemps provoquent un démarrage précoce de la croissance végétale et sont attendues avoir un effet positif sur les grands herbivores, qui peuvent sortir de la pénurie hivernale plus tôt. Cependant, cette précocité s'accompagne généralement d'une croissance très rapide des plantes, ce qui diminue la durée de la phase de bonne qualité nutritive. De plus, dans ces conditions, les différences habituellement marquées des stades végétatifs en fonction de l'altitude s'atténuent, ce qui diminue la possibilité de suivre la nourriture de bonne qualité par migration altitudinale, comme ont l'habitude de le faire les ongulés de montagne. L'effet de printemps chauds peut donc être positif sur la quantité des ressources alimentaires, mais négatif sur leur qualité. Des températures estivales chaudes vont quant à elles stopper rapidement la croissance végétale et limiter la quantité des ressources disponibles avant l'entrée en hiver. Elles ont également un effet direct sur les ongulés, du fait des dépenses énergétiques liées à la thermorégulation ou à des adaptations comportementales pour éviter la chaleur. Aublet *et al.* (2009) ont notamment montré que le bouquetin augmentait ses déplacements journaliers pour aller chercher des zones fraîches à haute altitude et en versant nord, et diminuait ainsi fortement le temps alloué à l'alimentation par températures élevées, avec un impact attendu fort sur la condition physique des animaux.

Une augmentation marquée des températures printanières sur Belledonne

Le massif de Belledonne a connu une augmentation de la température moyenne printanière (avril-mai) de 1,8 °C ces trente dernières années, correspondant à une avancée du pic de végétation de près de deux semaines ! Dans cette zone de montagne où la période de productivité végétale est restreinte, cela représente un changement très fort, et il nous a paru nécessaire d'investiguer si ce réchauffement avait un impact sur le fonctionnement biodémographique des bouquetins. Pour cela, nous avons testé l'effet des températures printanières (avril-mai) et estivales (juillet-août) sur trois paramètres illustrant la performance : la taille des cornes des mâles, la survie, le succès de reproduction des femelles, en nous focalisant sur les animaux nés après 2000 pour éviter le biais engendré par la densité-dépendance (***encadré 1***).



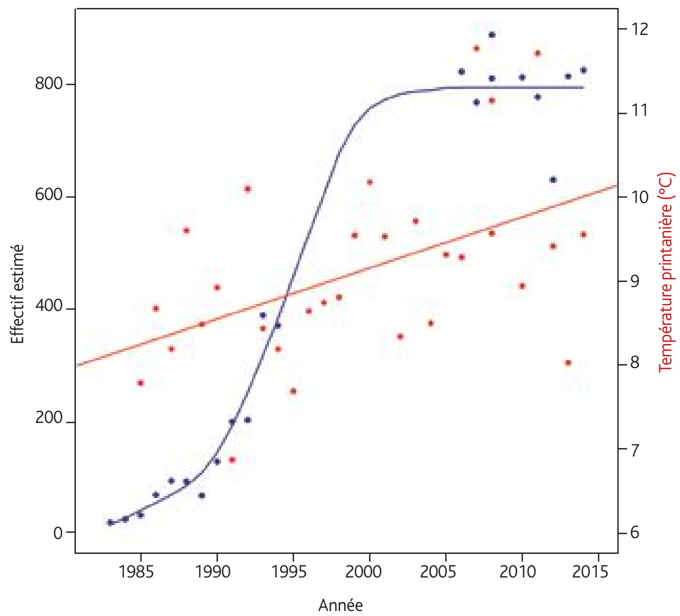
▲ *Un printemps chaud provoque un démarrage précoce de la végétation consommée par les grands herbivores. Mais la croissance végétale est alors rapide et la phase de bonne qualité nutritive raccourcit.*

Le bouquetin s'alimente très peu en hiver, période où il fait face à une disette alimentaire sévère. Les ressources alimentaires deviennent abondantes au printemps et en été, et lui permettent d'assurer sa croissance de l'année (taille des cornes et masse corporelle), tout en accumulant des réserves qui lui permettront d'assurer sa survie jusqu'à l'année suivante. Pour les femelles, ces réserves couvrent les deux tiers de la gestation (décembre à mi-juin), et influencent donc le succès de reproduction de l'année suivante. Les températures en

▶ Encadré 1 • Attention à la densité !

Depuis les trente dernières années, les populations d'ongulés sauvages ont globalement connu une augmentation forte de leurs effectifs, et sont passées d'une dynamique de colonisation à une dynamique de stabilisation par des mécanismes de densité-dépendance qui diminuent la performance des populations. Cette augmentation de densité s'étant faite de manière concomitante avec l'augmentation des températures (***figure 1***), il est nécessaire de la prendre en compte lorsqu'on cherche à étudier l'impact du réchauffement climatique sur la performance de populations d'ongulés sauvages, afin d'éviter la confusion de ces deux facteurs.

Figure 1 Effectif estimé de bouquetins et température moyenne en avril-mai sur le site de Belledonne.



avril-mai et juillet-août, qui déterminent la quantité et la qualité de nourriture disponible une année donnée, sont donc attendues impacter la croissance des bouquetins cette année-là, ainsi que la survie et la reproduction l'année suivante. La disponibilité en ressources alimentaires en avril-mai d'une année – et par effet indirect la température de cette période – est également attendue influencer la condition physique des mères en fin de gestation, et en conséquence le succès de reproduction de cette année-là (*figure 2*).

Un mâle né un printemps chaud aura des cornes plus petites tout au long de sa vie !

Chez le bouquetin, la taille des cornes des mâles est représentative de la qualité d'un individu : ceux qui arborent de grandes cornes sont dominants, ont un accès facilité aux femelles et un meilleur succès de reproduction que ceux qui sont moins bien armés. La taille des cornes dépend notamment des conditions environnementales de l'année de naissance (effets cohorte) – (Toïgo *et al.*, 2013). Nos résultats montrent que la température moyenne du printemps de naissance est un facteur qui influence la taille des cornes à tout âge : les mâles nés un printemps chaud auront, toute leur vie, des cornes plus petites que leurs congénères nés un printemps plus frais (*figure 3*). Il est probable que ce facteur ait un lien direct avec la qualité de la végétation du printemps de naissance : les printemps frais engendrant une nourriture de haute valeur nutritive sont favorables à la fois à la condition physique de la mère en fin de gestation et donc au bon développement du fœtus, à la qualité du lait maternel et à la qualité des ressources ingérées par le cabri lui-même lors de son premier été. Ces ressources de haute qualité permettront une croissance rapide du jeune mâle. *A contrario*, les mâles nés les printemps chauds connaîtront un déficit de croissance qu'ils ne pourront pas rattraper les années suivantes.

Figure 2 Cycle de vie du bouquetin et impact attendu de la saisonnalité sur les différents traits d'histoire de vie.

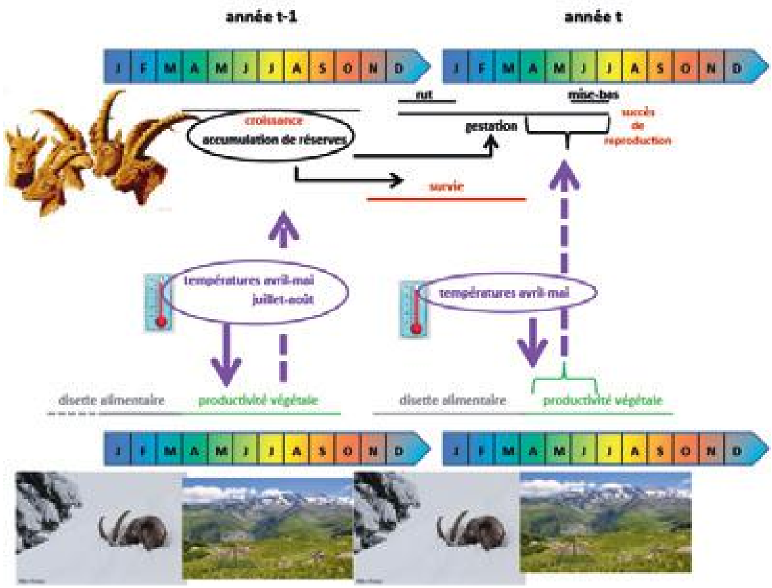
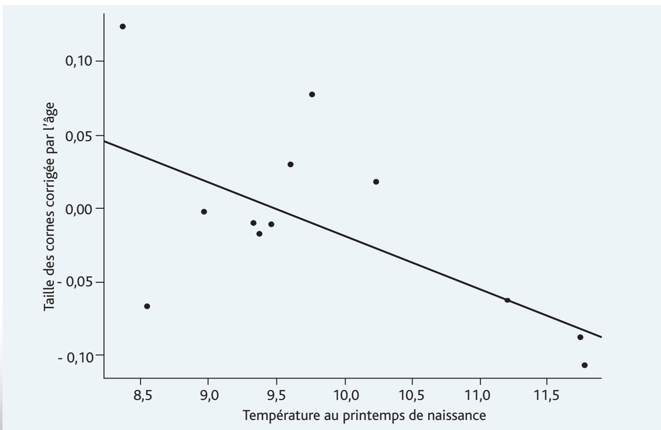


Figure 3 Longueur totale des cornes des bouquetins mâles corrigée par l'âge en fonction de la température moyenne du printemps (avril-mai) de naissance.





Les cornes des mâles sont des indicateurs de la qualité d'un individu et dépendent des conditions rencontrées l'année de naissance.

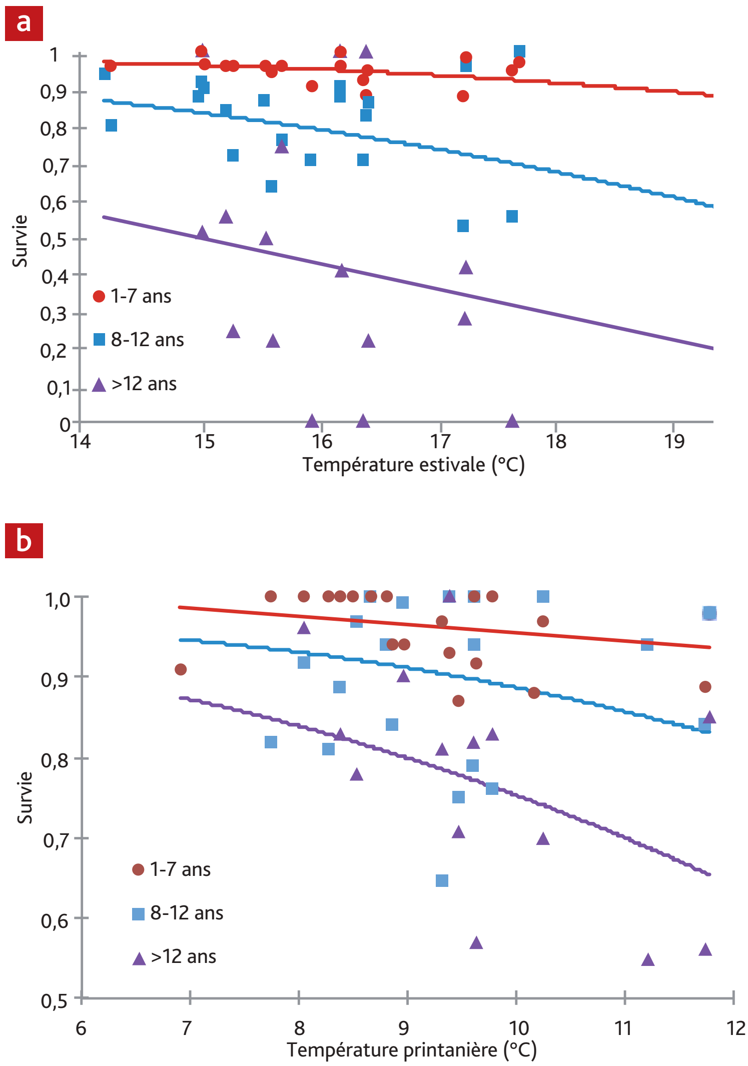
Une survie affectée par la chaleur

L'analyse en capture-marquage-recapture des histoires de chaque individu marqué montre que le taux de survie du printemps t au printemps t+1 diminue pour les femelles quand le printemps t est chaud, et pour les mâles quand l'été t est chaud (*figure 4*). Le bouquetin est une espèce à dimorphisme sexuel très prononcé, avec des mâles deux fois plus lourds que les femelles. Les besoins énergétiques diffèrent donc entre les sexes, les femelles ayant besoin plutôt de qualité alors que les mâles ont besoin de quantité (Demment & Van Soest, 1985). Lors des printemps chauds, la valeur nutritive de la végétation est amoindrie, affectant négativement la survie des femelles qui comptent sur du fourrage de bonne qualité pour accumuler les réserves nécessaires à leur survie hivernale. Les étés chauds, en entraînant une diminution de la quantité des ressources alimentaires, affectent la survie des mâles qui ont besoin de grandes quantités de nourriture avant l'entrée en hiver.

Les cabris sont plus nombreux lorsque les étés de l'année précédente sont frais

Nous avons étudié ici la probabilité qu'une femelle adulte (4-12 ans, classe d'âge la plus productive) mette bas et que son jeune survive à la phase néo-natale, qui dure une quinzaine de jours pendant lesquels le cabri est très vulnérable et souffre de forts risques de mortalité. C'est ce que nous appellerons par la suite le succès de reproduction. Les femelles mettant bas fin juin, la température de l'été (juillet-août) de naissance (t) n'est pas attendue influencer le succès de reproduction de l'année, puisque tout se joue avant. Nous avons donc testé l'effet des températures du printemps et de l'été précédant la naissance (t-1) qui devraient impacter la condition physique de la mère pendant le rut et la gestation, et celles du printemps de naissance (n) qui devraient impacter la condition physique de la mère en fin de gestation et pendant l'allaitement. Nos résultats montrent que seule la température pendant l'été précédant la naissance a une influence sur le succès de reproduction, avec une corrélation négative :

Figure 4 Survie de l'année t à l'année t+1 des bouquetins sur le site de Belledonne en fonction de la température moyenne : a de l'été t pour les mâles ; b du printemps t pour les femelles.





© C. Toïgo/ONCFS

Femelle marquée et son cabri. La production de jeunes est plus faible les années qui suivent des étés chauds.

la production de cabris est moindre les années suivant des étés chauds (*figure 5*). Ceci suggère que les conditions sont alors trop mauvaises pour que les femelles reconstituent suffisamment de réserves afin de pouvoir mener à bien gestation et lactation l'année suivante.

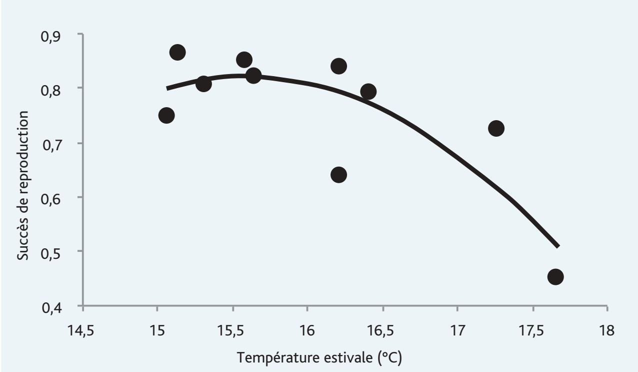
Pour aller plus loin…

Nos résultats vont tous dans le sens d'un effet négatif du réchauffement climatique, mais les mécanismes en jeu ne font pour l'instant que l'objet d'hypothèses. Pour mieux les comprendre, une étude qui vise à mesurer directement la variabilité interannuelle de la productivité végétale en fonction de l'altitude est menée en collaboration avec l'IRSTEA[2]. Un projet en collaboration avec plusieurs institutions internationales, cherchant à identifier de manière fine la réponse comportementale (par GPS avec détecteur d'activité et accéléromètres) et la réponse physiologique (en mesurant directement la dépense énergétique des animaux grâce à des capteurs internes), est en cours d'évaluation.

L'objectif final de tous ces travaux est de savoir si les bouquetins vont pouvoir réagir en s'adaptant au réchauffement climatique, ou si l'on se dirige au contraire vers des populations de moins en moins performantes qui pourraient s'orienter vers le déclin… ●

[2] Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture.

Figure 5 Succès de reproduction des étagnes en fonction de la température moyenne de l'été (juillet-août) précédant les naissances.



Bibliographie

◗ Aublet, J.-F., Festa-Bianchet, M., Bergero, D. & Bassano, B. 2009. Temperature constraints on foraging behaviour of male Alpine ibex (*Capra ibex*) in summer. *Oecologia* 159: 237-247.
◗ Büntgen, U., Liebhold, A., Jenny, H., Mysterud, A., Egli, S., Nievergelt, D., Stenseth, N. C. & Bollmann, K. 2014. European springtime temperature synchronises ibex horn growth across the eastern Swiss Alps. *Ecology Letters* 17: 303-313.
◗ Demment, MW & Soest, PJV. 1985. A nutritional explanation for body-size patterns of ruminant and nonruminant herbivores. *American Naturalist* 125: 641-672.
◗ Kourkgy, C., Garel, M., Appolinaire, J., Loison, A. & Toïgo, C. 2015. Onset of autumn shapes the timing of birth in Pyrenean chamois more than onset of spring. *Journal of Animal Ecology* 85: 581-590.
◗ Mason, T. Apollonio, M., Chirichella, R., Willis, S. G. & Stephens, P. A. 2014. Environmental change and long-term body mass declines in an alpine mammal. *Frontiers in Zoology* 11: 69-81.
◗ Ménoni, E., Montadert, M., Leclercq, B., Hurstel, A. & Dillet, K. 2012. Change in mating and breeding time of the Capercaillie in France, in relation to the change of the phenology of spring vegetation - XII International Symposium on Grouse, Matsumoto, Nagano Pref, Japan.
◗ Plard, F., Gaillard, J.-M., Coulson, T., Hewison, M.A.J., Delorme, D., Warnant, C. & Bonenfant, C. 2014. Mismatch between birth date and vegetation phenology slows the demography of roe deer. *Plos Biology* 12(4): e1001828. doi:10.1371/journal.pbio.1001828.
◗ Richard, Q., Garel, M, Menaut, P., Jullien, J.-M., Foulché, K., Maillard, D., Loison, A. & Toïgo, C. 2013. Spring warming increases horn length in females of Pyrenean and Alpine chamois. 2nd Rupicapra symposium, Bellver de Cerdanya, Spain.
◗ Toïgo, C., Gaillard, J.-M. & Loison, A. 2013. Alpine ibex males grow large horns at no survival cost for most of their lifetime. *Oecologia* 173: 1261-1269.

▼ ***L'étude montre que le réchauffement climatique impacte les bouquetins négativement. La question qui se pose à présent est de savoir s'ils vont pouvoir s'adapter…***



Quel est l'**impact** d'une **communauté d'ongulés** sur les **essences forestières** ?

Alimentation comparée des cerfs, chevreuils, chamois et mouflons dans le massif des Bauges



© T. Chevrier/ONCFS

La forêt recouvre plus de la moitié du massif des bauges.

Thierry Chevrier[1*], **Claire Redjadj**[2], **Daniel Maillard**[3], **Anne Loison**[2], **François Klein**[1**], **Sonia Saïd**[1***]

[1] ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Unité Cervidés-Sanglier – Gières, Bar-le-Duc**, Birieux***.*

[2] Laboratoire d'Écologie alpine, UMR 5553 – Le Bourget-du-Lac.

[3] ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Unité Faune de montagne – Juvignac.

Contact : thierry.chevrier@oncfs.gouv.fr

De nombreux massifs montagneux abritent aujourd'hui plusieurs espèces de grands herbivores sauvages. Cette cohabitation se traduit par une pression importante sur les milieux forestiers. Les résultats d'une étude du régime alimentaire du cerf, du chevreuil, du chamois et du mouflon, réalisée dans les Bauges entre 2003 et 2008, mettent en évidence des variations saisonnières de leur alimentation, ainsi qu'un impact différent sur les essences forestières à enjeu. Des enseignements majeurs en sont retirés pour gérer l'équilibre entre forêt et grands herbivores sauvages dans un contexte multi-spécifique.

En montagne, la cohabitation entre plusieurs espèces d'herbivores sauvages se traduit par une pression plus forte sur les milieux, en particulier sur la régénération forestière. La consommation des jeunes semis ou plants forestiers par les ongulés sauvages (cerfs, chevreuils, chamois, isards, mouflons) peut à terme être préjudiciable à la régénération des peuplements forestiers, et donc aux enjeux sylvicoles.

C'est pourquoi les gestionnaires recherchent un équilibre agro-sylvo-cynégétique visant une double-performance : économique et écologique. Il s'agit de rendre compatibles la première et la seconde, en pérennisant les activités agricoles et forestières tout en assurant la présence d'une faune sauvage riche et variée. Pour y parvenir, il est entre autres essentiel de connaître l'influence des différentes espèces d'ongulés sauvages sur les essences forestières à enjeu.

L'étude du régime alimentaire des ongulés fournit de précieuses informations sur leurs interactions avec les habitats forestiers ainsi que sur les espèces végétales consommées, aux différentes saisons et sur plusieurs années.

L'objectif de notre étude était :

- de déterminer le spectre alimentaire, la proportion et la diversité des essences forestières, ainsi que les variations saisonnières du régime alimentaire des quatre espèces d'ongulés vivant en sympatrie ;

• de mettre en évidence la période où l'impact des ongulés sur les essences à enjeu (sapin pectiné, épicéa commun, hêtre et érable sycomore) est le plus fort.

In fine, les résultats obtenus permettraient de proposer des alternatives de gestion en faveur de l'équilibre sylvo-cynégétique.

Le massif des Bauges

Le massif des Bauges (86 000 hectares) est situé en Savoie et en Haute-Savoie, entre Chambéry, Aix-les-Bains et Annecy (***figure 1***). Classé Parc naturel régional (PNR), il est constitué de 64 communes. La forêt, à 52 % privée et à 48 % publique, y occupe plus de la moitié de la surface, entre 300 et 2 000 mètres d'altitude. Elle est constituée de futaies résineuses (sapin pectiné, épicéa commun), de futaies mixtes (hêtraie-sapinière) et de taillis. C'est un élément important du territoire en termes de production, mais aussi grâce à son intérêt patrimonial (arrêtés de biotope, Natura 2000, ZICO, ZNIEFF…).

Le massif des Bauges abrite cinq espèces d'ongulés sauvages : le chevreuil (*Capreolus capreolus*), le chamois (*Rupicapra rupicapra*), le cerf (*Cervus elaphus*), le mouflon (*Ovis gmelini musimon*) et le sanglier (*Sus scrofa*). À l'est du massif, dans les Hautes-Bauges, se situe la Réserve nationale de chasse et de faune sauvage (RNCFS) qui s'étend sur 5 205 hectares, dont 3 700 hectares de forêts (domaniales et privées) et 1 505 hectares de zones ouvertes (alpages et rochers). Chamois, chevreuils et sangliers sont présents sur l'ensemble du massif. Le mouflon est, quant à lui, présent uniquement sur sa partie orientale, dans et en proche périphérie de la RNCFS. Le cerf recolonise peu à peu le massif du nord au sud et occupe aujourd'hui les deux tiers du territoire.

Figure 1 Le massif et la Réserve nationale de chasse et de faune sauvage (limites en rouge) des Bauges.



Plus de 500 ongulés analysés…

Les régimes alimentaires ont été établis à partir des contenus stomacaux de 159 cerfs, 125 chevreuils, 154 chamois et 99 mouflons (soit 537 contenus au total) prélevés à la chasse entre 2003 et 2008 sur l'ensemble du massif des Bauges, et sur des animaux accidentés hors période de chasse. La méthode d'analyse utilisée est celle de Chamrad & Box (1964), décrite dans *Faune sauvage* n° 295 (Saïd *et al.*, 2012).

Nous avons regroupé les résultats des analyses sur deux périodes : l'hiver, considéré comme la période de disette en montagne, allant du 1er novembre au 15 avril, et le reste de l'année.

Les différents items détectés ont été classés comme suit :
- résineux (sapin, épicéa, pin sylvestre…) ;
- feuillus (chêne, érable sycomore…) ;
- semi-ligneux (ronce, lierre…) ;
- fruits (pommes, poires …) ;
- écorce et débris ligneux ;
- feuilles mortes ;
- fougères ;
- graminées et autres herbacées.

▼ *La hêtraie-sapinière, où cohabitent plusieurs espèces d'ongulés sauvages dans les Bauges, est un milieu commun à de nombreux massifs forestiers d'altitude.*



© T. Chevrier/ONCFS

Des spectres alimentaires différents

Les quatre espèces ont montré des spectres alimentaires différents au cours de l'année (*figure 2*).

Le chamois est le plus grand consommateur d'herbacées (mono et dicotylédones) des quatre espèces (64 % du bol alimentaire annuel), car c'est celui qui fréquente le plus les prairies d'altitude tout au long de l'année.

Le chevreuil recherche surtout les semi-ligneux (ronce, lierre, *etc.*), tandis que le cerf, qui a un régime plus varié, est celui qui consomme le plus de fruits (principalement des pommes et des poires), lesquels sont disponibles en été-automne et une partie de l'hiver dans les nombreux vergers que compte le massif.

Le mouflon, pour sa part, change radicalement de régime entre l'hiver, où il fréquente principalement la forêt, et le reste de l'année où son domaine de vie est la prairie d'altitude. Il passe donc d'une nourriture majoritairement composée de ligneux, notamment des résineux, à une alimentation essentiellement herbacée.

La consommation des résineux est la plus forte en hiver

L'alimentation des quatre espèces varie sensiblement entre l'hiver et le reste de l'année. En hiver, avec l'apparition du manteau neigeux et la baisse de disponibilité en herbacées, les quatre ongulés reportent leur alimentation sur les semi-ligneux (ronce, lierre, *etc.*) et les résineux (sapin pectiné, épicéa commun, pins, if commun, *etc.*). Le mouflon est alors le plus important consommateur de résineux, qui constituent près du tiers (32 %) de son alimentation hivernale.

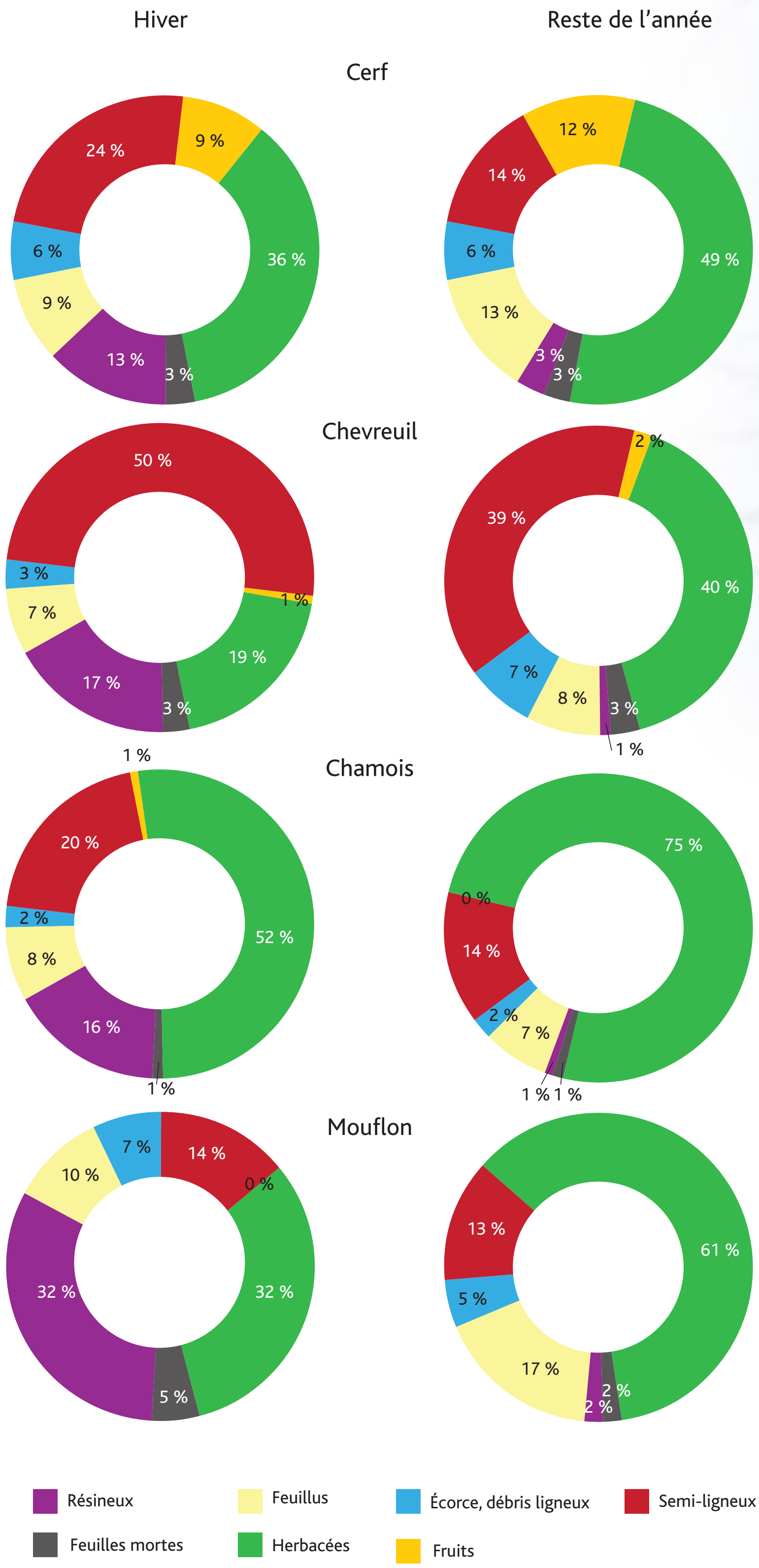
Le reste de l'année, les résineux représentent moins de 4 % du bol alimentaire de chacun des quatre grands herbivores. La part des feuillus (chênes, érable sycomore…) reste quant à elle stable toute l'année à environ 10 %.

Essences à enjeu : qui mange quoi et quand ?

Dans les Bauges, les quatre essences à enjeu que sont le sapin pectiné, l'épicéa commun, le hêtre et l'érable sycomore sont diversement consommées par les ongulés tout au long de l'année (*figure 3*). En effet, le sapin pectiné et dans une moindre mesure l'épicéa sont davantage consommés que les autres résineux (pins, if commun et genévrier commun) ou les feuillus à enjeu. Le sapin pectiné est l'essence à enjeu la plus fortement consommée en hiver par le mouflon (24 %), le chamois (14 %) et le chevreuil (12 %). L'épicéa commun est quant à lui essentiellement consommé en hiver par le mouflon (7 %) et le chevreuil (5 %). Il représente moins de 4 % de l'alimentation hivernale du chamois et du cerf.

Les deux essences feuillues à enjeu, l'érable et le hêtre, ne représentent qu'une faible proportion de l'alimentation des ongulés étudiés, aussi bien en hiver que le reste de l'année (entre 0 et 3 % selon l'espèce et la période). Les autres feuillus (chêne, frêne, saules, *etc.*) sont quant à eux davantage consommés, principalement en période de végétation par le mouflon et le cerf, et plutôt l'hiver par le chevreuil et le chamois.

Figure 2 Régimes alimentaires comparés du cerf, du chevreuil, du chamois et du mouflon au cours de l'année dans les Bauges.



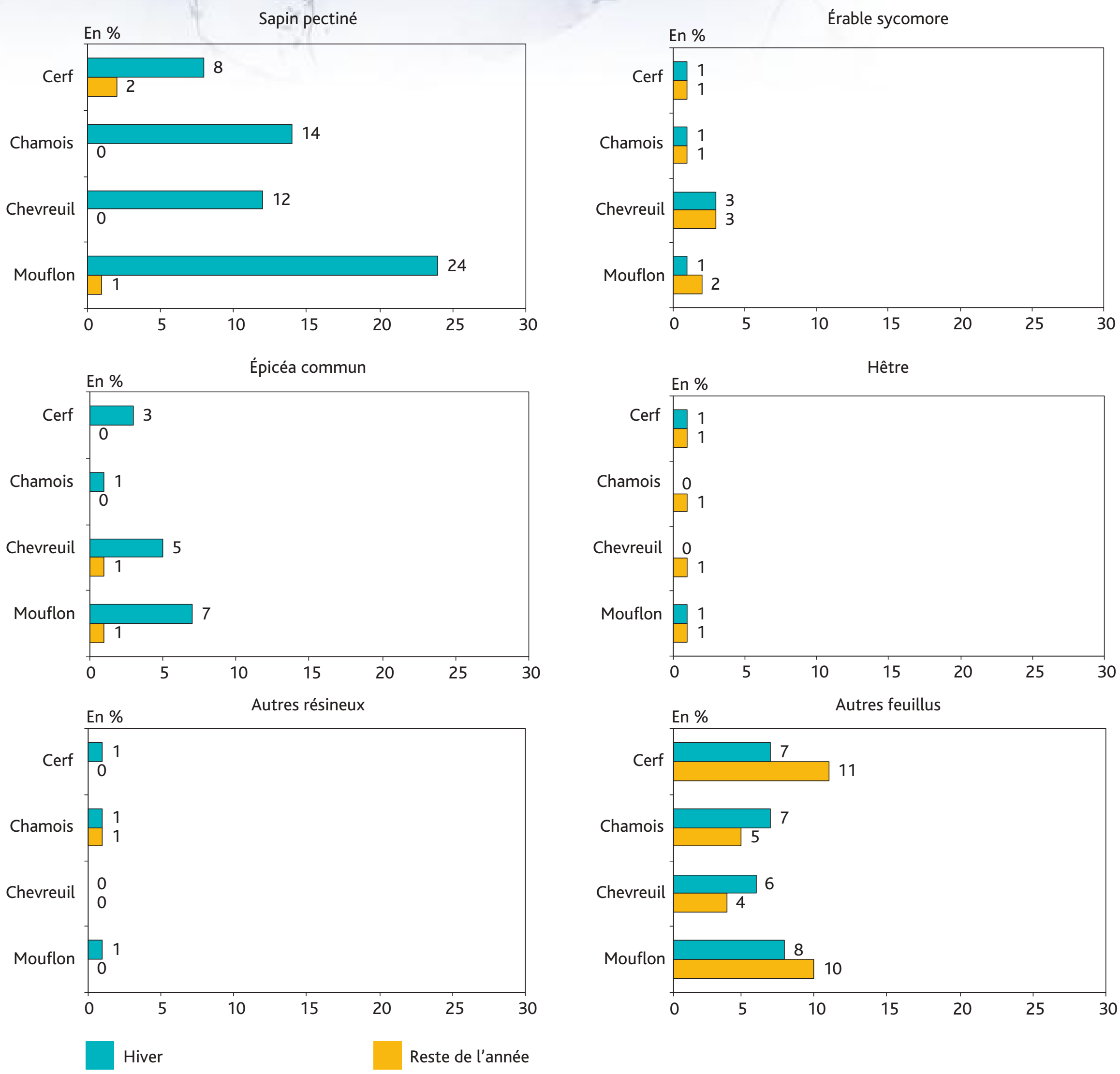


© D. Maillard/ONCFS (www.danielmaillard.com)

Des quatre espèces d'ongulés étudiées, le chamois est le plus grand consommateur d'herbacées tout au long de l'année. Le sapin pectiné est néanmoins bien présent dans son alimentation hivernale.

Figure 3 Consommation des essences à enjeu (sapin pectiné, érable sycomore, épicéa commun et hêtre) et autres ligneux (résineux et feuillus) par le cerf, le chevreuil, le chamois et le mouflon au cours de l'année dans les Bauges.

Les chiffres inscrits en regard des histogrammes représentent la proportion de chaque essence dans le régime alimentaire de l'espèce considérée.



Que nous enseignent ces résultats sur le régime alimentaire en termes de gestion de l'équilibre forêt-gibier ?

Dynamiser et diversifier la sylviculture

D'une manière générale, toutes les interventions sylvicoles à même de diversifier et de répartir de façon homogène l'offre alimentaire à l'échelle d'un massif peuvent permettre de réduire la sensibilité des peuplements forestiers. À ce titre, le traitement en futaie irrégulière, qui consiste à faire cohabiter sur une même parcelle des arbres d'âges et de dimensions variés, peut être adapté car il permet de répartir le sous-étage dans l'espace, offrant ainsi aux ongulés refuges et alimentation sur l'ensemble de la zone traitée. Il faut, dans la mesure du possible, intervenir sur les vieux peuplements forestiers denses et pauvres en sous-étage, en pratiquant des éclaircies bien réparties dans l'espace et dans le temps. Elles favoriseront, grâce à un apport de lumière, la régénération naturelle des essences à enjeu ainsi que l'installation d'une flore spontanée diversifiée (essences pionnières et semi-ligneux).

Il est également intéressant de tirer parti des zones ouvertes naturellement présentes en forêt – chablis, trouées – en laissant se développer après exploitation des accrus ligneux, qui peuvent, d'une part, procurer aux ongulés une alimentation semi-ligneuse diversifiée (ronce, lierre, saules et autres essences pionnières) et, d'autre part, protéger les semis des essences à enjeu. Ceci implique toutefois d'être vigilant quant à la concurrence de cette flore vis-à-vis des essences à enjeu. De même, la création et l'entretien de pré-bois semi-ligneux répondant aux mêmes exigences constituent une autre alternative pour maintenir à disposition des différentes espèces d'herbivores sauvages une offre végétale ligneuse diversifiée.

Des coupes régulières dans les taillis peuvent également être intéressantes pour la grande faune. En effet, les jeunes taillis offrent, par leur diversité floristique, une nourriture variée et des zones de refuge diurne aux ongulés sauvages. Cette flore « de lumière » (ronce, rejets de souches, *etc.*) convient particulièrement aux besoins du chevreuil tout au long de l'année, et à ceux du cerf et du mouflon en hiver.

Entretenir le paysage

Compte tenu de l'importance des herbacées dans l'alimentation de chacune des quatre espèces d'ongulés tout au long de l'année, il importe de veiller à une bonne répartition des prairies à l'échelle du massif, dans et en dehors des zones boisées. L'entretien ou la réhabilitation des prairies existantes est donc à privilégier en priorité. La fauche, le débroussaillage et l'épandage d'amendements sont les bases de cet entretien. On peut également avoir recours au pâturage d'animaux domestiques pour réhabiliter une prairie d'altitude par exemple. La création de nouvelles prairies peut également être nécessaire à titre exceptionnel, pour compenser la réduction ou l'absence de zones ouvertes. On veillera dans ce cas à utiliser des semences locales, afin de faciliter la gestion des graminées en forêt.

Par ailleurs, il faut si possible entretenir ou créer des vergers ou des zones avec des fruitiers sauvages à différentes altitudes, qui peuvent procurer aux ongulés des fruits (persistants selon certaines variétés) en périodes automnale et hivernale. En effet, l'apport de fruits secs (châtaigne ou marron) et charnus (pomme ou poire) durant ces saisons pourra détourner la consommation des ongulés orientée sur les essences à enjeu, notamment les résineux, et facilitera la constitution de réserves pour certaines espèces comme le cerf. La plantation de fruitiers autochtones (pommiers, poiriers, châtaignier…) est un ultime recours possible.

Les infrastructures linéaires (bas-côtés des pistes forestières, sentiers de randonnée, emprises des lignes électriques, *etc.*) sont généralement bien réparties sur l'ensemble des massifs. Elles regorgent naturellement de végétaux herbacés et semi-ligneux appréciés et largement utilisés par les grands herbivores sauvages. Il est possible d'améliorer l'efficacité de ces dispositifs par la fauche ou le gyrobroyage des bas-côtés, et parfois par le semis de végétaux adaptés aux herbivores présents.

▼ *Le mouflon est essentiellement un mangeur d'herbes sur les prairies d'altitude, hormis l'hiver où il se rabat en forêt et s'y nourrit majoritairement de résineux.*





© T. Chevrier

▲ *Outre les herbacées, le chevreuil recherche surtout les semi-ligneux tels que la ronce ou le lierre qu'il consomme tout au long de l'année.*

Adapter les prélèvements cynégétiques

Le suivi des populations d'ongulés et la gestion cynégétique sont complémentaires et indissociables de la gestion sylvicole pour agir sur l'équilibre forêt-gibier. Pour suivre et gérer efficacement les populations d'ongulés et leur impact sur le milieu forestier, il est indispensable de mettre en place sur le long terme une gestion adaptative basée sur des indicateurs de changement écologique (ICE – Michallet *et al.*, 2015). Pour chaque espèce, un ICE d'abondance (par exemple indice kilométrique) et un ICE de condition physique (par exemple masse corporelle des jeunes), mesurés chaque année, renseigneront sur les variations de l'abondance relative de la population et de la condition physique des animaux (Maillard *et al.*, 2014). En parallèle, le suivi d'indicateurs tels que l'indice de consommation et l'indice d'abroutissement, permettront d'évaluer respectivement la pression des ongulés sur l'ensemble des végétaux forestiers et sur les essences à enjeu en particulier. L'analyse des variations spatio-temporelles des ICE sur un minimum de trois ans permettra de diagnostiquer l'état d'équilibre entre les populations d'ongulés et leur environnement, et d'ajuster les prélèvements cynégétiques de chaque espèce en fonction de la situation biologique et des objectifs fixés par les gestionnaires.

Cette étude montre que c'est principalement en hiver, lors de l'apparition du manteau neigeux, que les ongulés sauvages reportent leur alimentation sur le sapin pectiné. À cette période, plusieurs espèces d'ongulés peuvent se concentrer dans les fonds de vallons sur des zones d'hivernage qui présentent le plus souvent un enjeu sylvicole. Il peut donc s'avérer utile de cartographier le plus précisément possible ces zones, afin de compléter le diagnostic ICE et d'orienter si nécessaire la répartition spatiale des prélèvements cynégétiques en conséquence.

À ce titre, la mutualisation du plan de chasse entre territoires cynégétiques contigus (régie par l'article R. 425-10-1 du Code de l'environnement) constitue une alternative intéressante pour améliorer la pratique et l'impact de la chasse sur les zones d'hivernage. À titre expérimental, plusieurs sociétés de chasse du Semnoz, dans le nord des Bauges, ont récemment mis en commun leurs attributions de plan de chasse cerf, avec l'aide de la Fédération départementale des chasseurs de la Haute-Savoie. Ainsi, les chasseurs ont pu s'organiser pour prélever efficacement les animaux la où ils se trouvaient, en améliorant la réalisation effective du plan de chasse. Cette expérience mérite de s'inscrire davantage dans la durée pour en tirer tous les enseignements nécessaires, mais les premiers résultats qui en résultent sont d'ores et déjà encourageants.

▼ *Dans les Bauges, le cerf est l'espèce qui a le régime le plus varié : herbacées, fruits (principalement pommes et poires) et ligneux (feuillus et résineux).*



© D. Maillard/ONCFS (www.danielmaillard.com)

Conclusions

L'étude du régime alimentaire des cerfs, chevreuils, chamois et mouflons dans les Bauges a permis de déterminer leurs spectres alimentaires et de mieux comprendre leurs impacts sur les essences forestières à enjeu du massif. Des variations saisonnières de leur alimentation ont été mises en évidence, en particulier la consommation des résineux – dont notablement le sapin pectiné – en hiver par les quatre espèces et en premier lieu par les mouflons. L'érable sycomore et le hêtre ne représentent quant à eux qu'une faible proportion de l'alimentation de ces ongulés sauvages.

Le contexte biologique des Bauges, hêtraie-sapinière avec cohabitation de plusieurs espèces de grands herbivores sauvages, est semblable à celui rencontré dans bon nombre de massifs forestiers montagnards. Les résultats de cette étude permettent de proposer des pistes de travail pour mieux gérer l'équilibre entre la forêt et les ongulés sauvages en milieu montagnard dans un contexte multi-spécifique. La gestion de ces espèces est indissociable de celle de la forêt. Il est donc primordial d'agir conjointement sur ces deux composantes à l'échelle d'un massif forestier, en adaptant la gestion cynégétique d'une part, et en diversifiant l'offre alimentaire des peuplements forestiers d'autre part, afin de réduire la sensibilité des essences à enjeu. Pour être efficaces et pérennes, ces actions devront être coordonnées aux échelles opérationnelles de gestion et être inscrites dans les documents de gestion (schéma départemental de gestion cynégétique, aménagements forestiers).



© T. Chevrier/ONCFS

▲ *Abroutissement sur sapin pectiné. En hiver, cerfs, chevreuils, chamois et mouflons reportent leur alimentation sur les résineux, en particulier sur le sapin.*

Ainsi, la gestion adaptative des ongulés et de la forêt (par les ICE - Michallet *et al.*, 2015) constitue à ce titre une stratégie efficace pour rendre compatibles les productions forestières avec la présence d'une communauté d'ongulés sauvages riche et variée. L'expérience acquise en ce sens par les différents partenaires gestionnaires depuis plus d'une décennie, à l'échelle du massif des Bauges, est encourageante pour la gestion future de l'équilibre sylvo-cynégétique.

Bibliographie

- Babad, G. 1992. Etude des relations entre un peuplement animal et la végétation : impacts du chamois, du chevreuil et du mouflon sur les peuplements forestiers dans la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage des Bauges. Thèse Doct, Univ Savoie. 256 p.
- Chamrad, A.D. & Box, T.W. 1964. A point frame for sampling rumen contents. *Journal of Wildlife Management* 28(3): 473-477.
- Klein, F., Holveck, H., Hamann, J.-L., Mortz, P., Saint-Andrieux, C., Saïd. S. & Guérin, F. 2007. La prise en compte des grands herbivores dans la gestion sylvicole : une réalité à la RNCFS de la Petite-Pierre. *Faune sauvage* n° 278 : 44-47.
- Maillard, D., Jullien, J.-M., Garel, M., Amblard, T. & Loison, A. 2014. Gestion cynégétique du chamois : des comptages traditionnels aux ICE. *Faune sauvage* n° 303 : 22-28.
- Michallet, J., Pellerin, M., Garel, M., Chevrier, T., Saïd, S. Baubet, E., Saint-Andrieux, C., Hars, J., Rossi, S., Maillard, D. & Klein, F. 2015. Vers une nouvelle gestion du grand gibier : les indicateurs de changement écologique. Brochure ONCFS. 64 p.
- Redjadj, C., Darmon, G., Maillard, D., Chevrier, T., Bastianelli, D., Verheyden, H., Loison, A. & Saïd, S. 2014. Intra- and interspecific differences in diet quality and composition in a large herbivore community. PLoS ONE 9(2): e84756. doi:10.1371/journal.pone.0084756.
- Redjadj, C. 2010. Etude inter- et intra-spécifique des variations spatio-temporelles de l'utilisation des ressources alimentaires au sein d'une communauté de grands herbivores de montagne. Thèse Doct, Univ Grenoble. 228 p.
- Saïd, S., Richard, E., Storms, D. & Hamann, J.-L. 2012. La connaissance du régime alimentaire du cerf et du chevreuil, une clé pour gérer la relation forêt-cervidés. *Faune sauvage* n° 295 : 8-11.

Remerciements

Nous dédions cet article à Daniel Novelli et à Marcel Bouvier, disparus récemment et qui furent pour nous bien plus que de précieux collaborateurs, de fidèles amis. Daniel a assuré pendant de nombreuses années la présidence du GIC du Semnoz et Marcel celle de l'ACCA de Saint-Jorioz. Tous les deux se sont investis sans compter dans la vie associative cynégétique, et ont ouvert à bien des égards la voie aujourd'hui empruntée par bon nombre de passionnés de la grande faune.

Nous remercions également les chasseurs du massif des Bauges qui ont collecté les contenus stomacaux d'ongulés, en particulier Roger Miguet, José Sosmontalbo, Éric Pégatoquet, Jean-Michel Rassat, et tous les autres responsables des sociétés de chasse pour leur indéfectible soutien, les professionnels de l'Office national des forêts, des FDC de Savoie et de Haute-Savoie, du PNR du massif des Bauges et de l'ONCFS pour leur aide logistique, ainsi que les étudiant(e)s pour leurs contributions aux différentes analyses. ●

Faune sauvage N° 312 I 3e trimestre 2016

Des **indicateurs** de **qualité écologique** pour connaître l'**efficacité** des mesures de **gestion** de la **biodiversité**

Expérimentation dans la Réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon



© D. Roux/ONCFS

Une vue de la réserve, qui court sur un peu plus de 1 500 hectares le long du canal de dérivation du Rhône.

Denis Roux[1], Lucile Tesnière[2], Romain Brusson[3]

[1] *ONCFS, Unité Avifaune migratrice – Sault.*
[2] *ONCFS, Délégation interrégionale Provence-Alpes-Côte d'Azur-Corse.*
[3] *Compagnie nationale du Rhône – Villeneuve-lès-Avignon.*

Contact : denis.roux@oncfs.gouv.fr

Sur la Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS) de Donzère-Mondragon, l'ONCFS et la Compagnie nationale du Rhône (CNR), cogestionnaires de cet espace, collaborent depuis plus de quinze ans à la mise en place d'outils de gestion des écosystèmes dans un objectif de maintien et d'accroissement de la biodiversité. Pour connaître l'efficacité des mesures appliquées, une caractérisation et une évaluation de la biodiversité ont été entreprises à titre expérimental en 2015 par le calcul des indicateurs de qualité écologique (IQE), méthode mise au point par le Service du patrimoine naturel du Muséum national d'histoire naturelle pour des espaces aménagés.

La gestion d'un espace protégé se construit autour de propositions partagées entre les différents partenaires, intégrant de façon simultanée les composantes animales et végétales de l'écosystème. Pour cela, elle peut s'appuyer sur le plan de gestion, outil qui permet de définir, programmer et contrôler les interventions de manière objective et transparente.

C'est ainsi que, depuis 2000, l'application successive de plans de gestion sur la RCFS de Donzère-Mondragon a permis d'assurer progressivement une administration adaptée de ce territoire, par la mise en place d'opérations visant à conserver les espèces et les habitats, et à accroître la biodiversité.

Cet espace protégé est très atypique, car il est la résultante du creusement du canal de dérivation réalisé lors de l'aménagement hydroélectrique de Donzère-Mondragon, en 1952. Ses terrains ont évolué plus ou moins rapidement depuis une soixante d'années et forment aujourd'hui des habitats variés, juxtaposés en mosaïque. Les formations végétales vont ainsi des milieux ouverts aux boisements selon les types de sols et la gestion de la végétation, qui est conçue pour satisfaire notamment aux enjeux de sûreté et de sécurité de l'endiguement CNR. Néanmoins, cette infrastructure linéaire révèle dans les différents inventaires, études et suivis réalisés depuis ces quinze dernières

années (Roux *et al.*, 2012) une diversité d'habitats dont certains sont d'intérêt communautaire et/ou prioritaire, ainsi qu'une richesse floristique et faunistique étonnante (Roux *et al.*, 2007).

Dans l'objectif de pouvoir homogénéiser et normaliser les études écologiques, dans un souci de reproductibilité et d'adaptation des mesures de gestion en fonction des enjeux décelés, il a été décidé en 2015 de caractériser et d'évaluer dans un premier temps la biodiversité de la partie vauclusienne de la réserve. Outre l'intérêt écologique, il s'agit également de pouvoir mesurer l'impact sur plusieurs années des mesures de gestion mises en place sur les différents habitats et espèces.

La méthode utilisée est celle des indicateurs de qualité écologique (IQE), mise au point par Delzons *et al.* (2013) et Delzons (2015). Cette méthode a été créée afin d'évaluer le potentiel écologique de sites aménagés ou à aménager (***encadré 1***).

Application pratique et traitement des données

En raison de l'aspect linéaire de la réserve, de son étroitesse et de sa fragmentation, l'application de cette méthode s'est effectuée sur quatre secteurs témoins présentant une surface de 10 hectares chacun. Le positionnement des secteurs, qui englobent des milieux forestiers, prairiaux et des zones humides, a tenu compte des mesures de gestion mises en place, afin de permettre une évaluation dans le temps de leur impact (***figure 1***).

Le traitement des données est basé sur un système informatique de calcul de notation automatique. Chacun des paramètres (habitats et taxons patrimoniaux, artificialisation, réseaux écologiques, espèces exotiques envahissantes, diversité des habitats et des microhabitats, richesse spécifique avifaunistique) se voit attribuer une note d'après les observations faites sur le terrain, et en fonction des différents niveaux d'enjeux : les espèces déterminantes de ZNIEFF ; les différentes catégories de risques définis par les listes rouges à l'échelle régionale, nationale et européenne, l'annexe II de la Directive habitats-faune-flore et l'annexe I de la Directive oiseaux ; les espèces prioritaires de l'annexe II de la Directive habitats-faune-flore. Pour l'avifaune, seules les espèces nicheuses (certaines ou probables) sont retenues.

L'indicateur est ensuite figuré sous la forme d'une représentation en radar, exprimant le pourcentage de la note maximale et des valeurs calculées pour chaque paramètre (en bleu foncé sur les figures). Les valeurs calculées pour chaque paramètre sont quant à elles figurées en orange.

Des résultats encourageants

Les quatre secteurs échantillonnés présentent des habitats variés dont la richesse spécifique faune-flore dépend de leur situation géographique et de leur environnement immédiat. Ils sont intégrés dans des zones plus larges faisant l'objet depuis plusieurs années d'aménagements de milieux (débroussaillage mécanique, pâturage, *etc.*), réalisés dans l'objectif de maintenir et d'accroître la biodiversité.

L'exemple de la « Mare Blondel », un secteur de qualité moyenne (IQE = 51)

Il s'agit d'un secteur-échantillon se trouvant dans un environnement fortement industrialisé, dont la valeur de l'IQE calculée (51) peut être qualifiée de moyenne concernant la qualité écologique. Les points positifs sont la diversité d'habitats et de micro-habitats, la zone présentant huit types d'habitats dont cinq considérés comme habitats naturels (tels que les zones à *Cyperus* ou à *Cladium mariscus*, les ripisylves à peupliers sur mégaphorbiaie et les friches à brachypode de Phénicie *Brochypodium*

Figure 1 Localisation des quatre secteurs-échantillons au sein de la RCFS de Donzère-Mondragon.

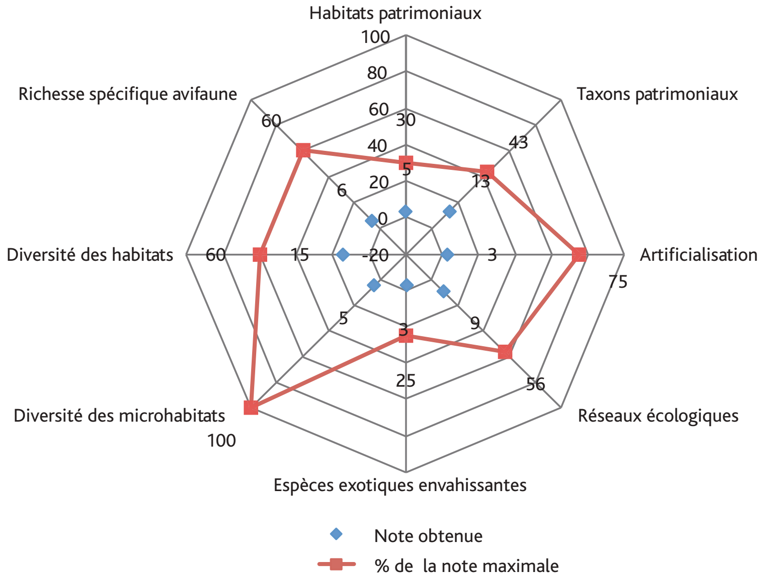


▼ *L'application de la méthode des IQE sur la « Mare Blondel » a permis d'identifier des points d'amélioration de la qualité écologique sur ce secteur.*


© D. Roux/ONCFS

phoenicoides), et la richesse en espèces patrimoniales (24 espèces d'oiseaux recensées dont 3 patrimoniales : la cigogne blanche *Ciconia ciconia*, le milan noir *Milvus migrans* et le grand cormoran *Phalacrocorax carbo*). Par contre, l'enclavement du site, le faible pourcentage d'habitats et de taxons patrimoniaux, l'artificialisation de la zone (20 % de la surface) et les espèces exotiques envahissantes (3 espèces végétales), qui sont réparties sur 15 % de ce secteur, orientent la valeur de l'IQE à la baisse (***figure 3***). Pour atténuer ces effets négatifs, il serait possible d'agir sur les deux derniers paramètres. La partie artificialisée comporte la plus grande superficie en espèces envahissantes. Une éradication de ces dernières et une plantation de prairie fleurie seraient une bonne alternative par exemple.

Figure 3 Radar de représentation de l'IQE du secteur-échantillon « Mare Blondel » (IQE = 51).



▶ Encadré 1 • Le principe de la méthode des IQE

La méthode des IQE s'applique à des zones de 10 à 100 hectares. Les recensements sont effectués par un ou plusieurs naturalistes de bon niveau, connaissant les habitats naturels, la faune et la flore locales, et ayant suivi une formation auprès d'un utilisateur expérimenté de l'IQE.

L'analyse repose sur les critères d'évaluation suivants : la patrimonialité des habitats et des espèces, la fonctionnalité des habitats et des réseaux écologiques (pourcentage de surface artificialisée, surface couverte par les espèces exotiques envahissantes, perméabilité du site et place dans les réseaux écologiques), ainsi que la diversité des habitats, des micro-habitats et de l'avifaune (richesse spécifique). Chacun de ces trois critères est ensuite décliné en plusieurs variables : la patrimonialité des espèces et des habitats naturels, la diversité des habitats naturels et des micro-habitats selon la typologie EUNIS, la diversité de l'avifaune estimée par la richesse spécifique et la fonctionnalité des habitats naturels (Delzons *et al.*, 2013 ; Delzons, 2015).

Les espèces sont inventoriées lors d'un itinéraire-échantillon (***figure 2***) couvrant la totalité des habitats présents sur le site. Cet itinéraire doit donc intégrer les habitats potentiels d'espèces patrimoniales, et en particulier les zones humides, cours d'eau, milieux ouverts et écotones. Il doit avoir une longueur de l'ordre d'un kilomètre pour un site d'environ 10 hectares.

Les divers taxons pris en compte et les différents protocoles de relevés des données sont ceux également listés et décrits dans les méthodologies des IQE et IPE (indicateurs de potentialité écologique) – (Delzons, 2015).

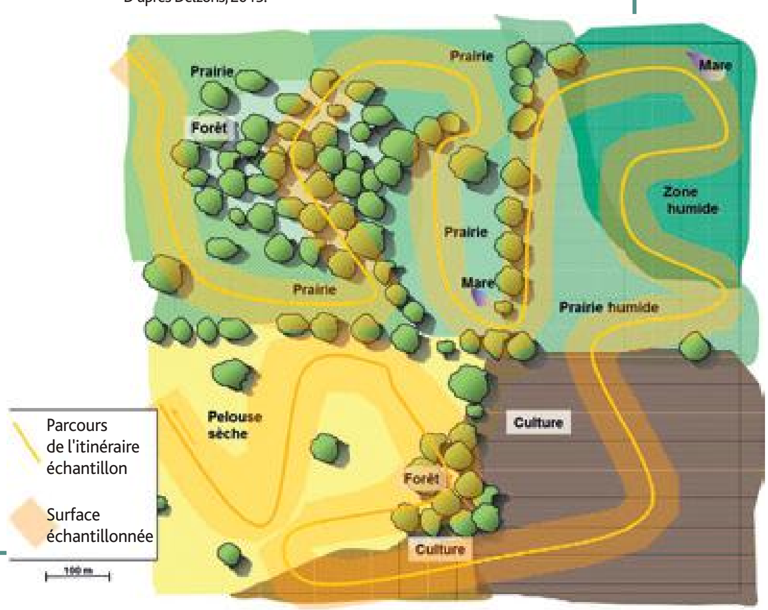
Il en est de même des différents éléments permettant d'asseoir le diagnostic, qui doivent être consignés au fur et à mesure de leur observation, comme la diversité des habitats, la présence de micro-habitats fonctionnels (pierriers, talus, cavités, bois morts, *etc.*), d'éléments fragmentant (fossés non végétalisés et routes par exemple), d'espèces exotiques envahissantes, le degré d'artificialisation de la zone (bâtis, routes, zones industrielles mais aussi semi-naturelles telles que les jardins et les plantations horticoles).

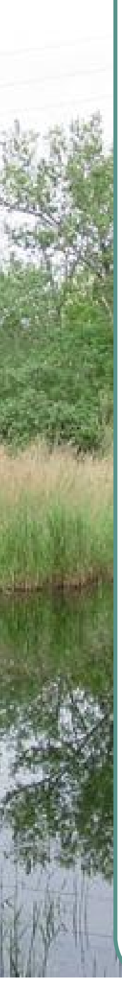
Six journées d'inventaires sont nécessaires pour le calcul de l'IQE, comprises entre le 1er avril et le 31 août : deux journées espacées d'une semaine au maximum avec un passage crépusculaire et nocturne avant le 15 mai ; deux journées espacées d'une semaine au maximum entre le 16 mai et le 30 juin ; une journée en juillet et une en août (Delzons, 2015). Cet effort de prospection peut être ajusté en fonction de la superficie des secteurs échantillonnés, de leur accessibilité et de la zone biogéographique.

L'étalement des jours d'inventaires permet de recenser un maximum d'espèces visibles durant de courtes périodes, comme les amphibiens, mieux détectables au début du printemps, ou les rhopalocères et les odonates, qui ont des phases de vol souvent brèves et échelonnées au cours de l'année. Un passage crépusculaire et nocturne au printemps permet d'affiner le diagnostic, en particulier pour détecter les amphibiens et les oiseaux nocturnes.

Une journée d'inventaire représente un minimum de 6 heures de présence sur le site et jusqu'à 9 heures pour les sites les plus vastes ou les plus variés. L'inventaire nocturne représente de 2 à 4 heures supplémentaires.

Figure 2 **Représentation schématique d'un itinéraire-échantillon d'une longueur d'environ 5 km pour un site de 50 hectares**
D'après Delzons, 2015.





Le « Plateau zone d'étude », une diversité intéressante (IQE = 60)

Dans le cadre d'un secteur bien implanté dans les réseaux écologiques et non artificialisé tel que celui du « Plateau zone d'étude », la valeur de l'IQE (60) est plus forte (***figure 4***). Ce secteur-échantillon présente une bonne diversité d'habitats et de micro-habitats (5 habitats naturels ont été pris en compte), ainsi que des habitats patrimoniaux (présence entre autres d'une mare temporaire méditerranéenne qui couvre 7 % de la surface). En ce qui concerne les oiseaux, une diversité spécifique notable s'observe avec 22 espèces recensées dont 2 patrimoniales : le milan noir, inscrit à l'annexe 1 de la Directive oiseaux (enjeu européen), et la perdrix rouge *Alectoris rufa*, inscrite comme vulnérable sur la liste rouge PACA (enjeu régional). Pour la flore, 3 espèces patrimoniales sont présentes. Les espèces envahissantes ne se comptent qu'en faible pourcentage.

Le secteur de « La Croisière », un milieu assez pauvre (IQE = 36)

Les résultats d'un secteur à dominance forestière (plantation de robinier *Robinia pseudoacacia*, ripisylve à *Populus* et sous-bois constitué essentiellement de ronciers), dénommé « La Croisière », montrent que la qualité écologique de l'IQE (valeur = 36) pourrait être considérée comme insuffisante (***figure 5***). Cette faible valeur s'explique essentiellement par le manque de diversité des habitats et l'absence d'habitats patrimoniaux. Le sous-bois est constitué essentiellement de ronciers (70 % de la zone). Ces plantations ne sont donc pas prises en compte pour le calcul de l'IQE. Seuls les habitats naturels, ceux des contre-canaux, à savoir les pelouses humides et les ourlets végétalisés, ont été retenus. Parmi les espèces patrimoniales ont seulement été recensés le castor d'Europe (*Fiber fiber*) et le sympétrum du Piémont (*Sympetrum pedemontanum*). La jussie rampante (*Ludwigia peploides*), espèce envahissante, est présente ponctuellement dans les contre-canaux, couvrant environ 1 % de la surface échantillonnée. D'autre part, il est important de noter la faible perméabilité du site. La gestion récente de la zone par le pâturage (caprin) dans un but d'ouverture des milieux n'a pas encore eu d'effet positif. À terme, la diminution du roncier permettra aux espèces floristiques de sous-bois de se développer (strates arbustive et herbacée), ce qui devrait favoriser le développement potentiel de nouveaux habitats.

Figure 4 Radar de représentation de l'IQE du secteur-échantillon « Plateau zone d'étude » (IQE = 60).

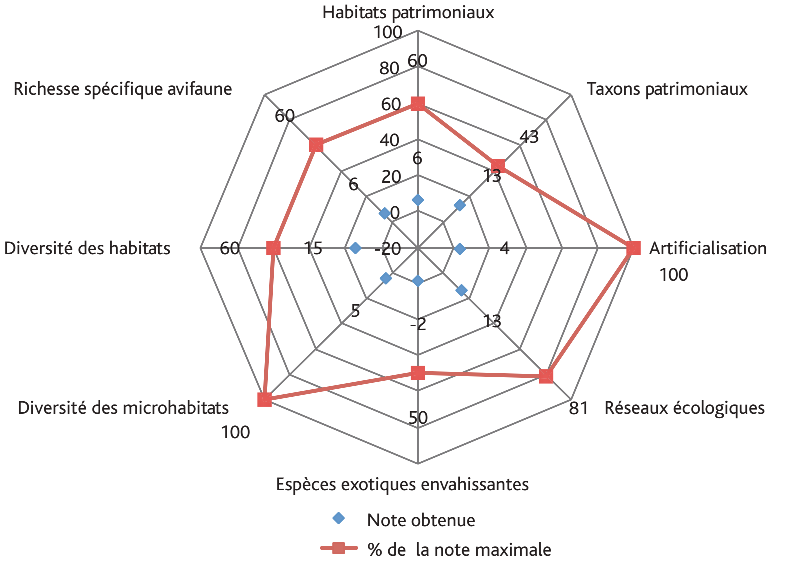
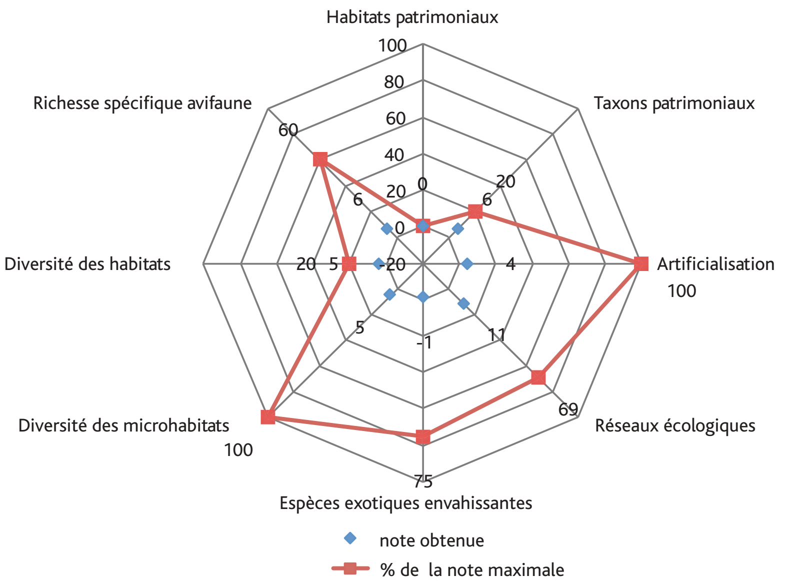


Figure 5 Radar de représentation de l'IQE du secteur-échantillon « La Croisière » (IQE = 36).



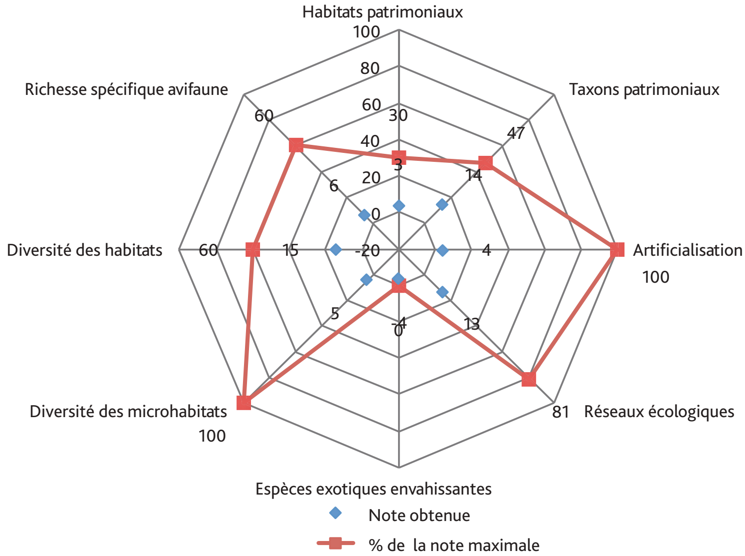


L'un des habitats patrimoniaux du secteur « Plateau zone d'étude » est constitué par cette mare temporaire méditerranéenne.

Le cas de « La Martinière », une bonne qualité écologique (IQE = 56)

Enfin, dans le cas d'une zone considérée comme partiellement enclavée (canal de dérivation à l'ouest, route départementale au nord et autoroute à l'est), le secteur de « La Martinière » présente une bonne qualité écologique. La valeur de l'IQE ainsi obtenue est de 56 (***figure 6***). Les points positifs de ce secteur sont la diversité des habitats et micro-habitats (zones forestières, friches à brachypode de Phénicie (*Brachypodium phoenicoides*) qui couvrent plus de 50 % de la zone, mares temporaires sur 5 % de la zone, groupements méditerranéens amphibies et ourlets végétalisés), la présence d'espèces et d'habitats patrimoniaux, et le peu de surface artificialisée. Le point négatif concerne surtout la présence d'espèces envahissantes, comme l'érigéron annuel (*Erigeron annuus*), qui connaît une forte expansion sur la zone.

Figure 6 Radar de représentation de l'IQE du secteur-échantillon « La Martinière » (IQE = 56).



Une méthode novatrice

La mise en place de la méthode des IQE sur la RCFS de Donzère-Mondragon est novatrice et a été accueillie favorablement par la Compagnie nationale du Rhône, concessionnaire du domaine qui dispose par ailleurs d'un indicateur de pilotage lui permettant d'apprécier les effets de la gestion de la végétation qu'elle réalise suivant le plan de gestion environnementale de son domaine.

Elle présente l'avantage de permettre la réalisation d'inventaires de terrain en un laps de temps très court. La comparaison des données obtenues par cette méthode avec celles collectées les années précédentes lors des inventaires annuels révèle peu de différence nette quant à la détectabilité des espèces. Les résultats montrent aussi que celles-ci se maintiennent depuis une quinzaine d'années. Cela souligne l'intérêt écologique du site (fonctionnalité, nourriture, abris, refuge…), mais aussi potentiellement l'efficacité des mesures de gestion mises en place.

Un marqueur à long terme de l'évolution globale d'un site

La méthode des IQE semble être adaptée à l'évaluation à long terme de l'effet des mesures de gestion (préservation, maintien, aménagements et entretien des plans d'eau, des mares temporaires, des boisements, des pelouses et des prairies naturelles) sur la qualité écologique globale des sites. Il conviendra cependant de tenir compte des variations interannuelles qui peuvent survenir en fonction des aléas climatiques, des conditions météorologiques lors du déroulement des inventaires, de la phénologie et de la dynamique des espèces (*cf.* Delzons, 2015). Ces variations peuvent interférer sur les résultats des indicateurs, indépendamment des mesures de gestion. De même, les espaces extérieurs à la réserve peuvent aussi avoir des incidences défavorables sur le périmètre étudié (par exemple l'apport de semences d'espèces exotiques envahissantes). Ces paramètres extérieurs peuvent donc expliquer certaines évolutions sur le site lui-même, au-delà de l'effet induit par les mesures de gestion. Il est important de souligner que la valeur de l'IQE constitue une valeur relative puisqu'elle ne traduit pas la qualité écologique réelle du site. Cette valeur totale peut être un bon marqueur d'évolution mais ne se suffit pas en elle-même. Par exemple, une tendance globalement stable pourrait masquer l'évolution négative d'un paramètre et l'évolution positive d'un autre. De plus, pour éviter les interprétations trop rapides, il serait également judicieux d'analyser chaque critère et de s'assurer que les objectifs de gestion transparaissent intégralement dans les indicateurs proposés. Si nécessaire, des analyses plus poussées pourraient répondre plus finement quant à l'efficacité des mesures de gestion, par exemple vis-à-vis de la dynamique d'une espèce en particulier.

Ce que l'on cherche à atteindre ici est une tendance et une évolution satisfaisante de l'IQE vers une note maximale. La valeur réelle de l'IQE prendra donc tout son sens dans les années à venir, lors des prochains suivis.

Par ailleurs, l'utilisation de cette méthode a permis de souligner la nécessité d'une action au niveau des espèces exotiques envahissantes. À l'heure actuelle, aucune évaluation précise (espèces et surfaces occupées) n'a été effectuée sur la partie terrestre de la réserve et ces espèces ne sont que partiellement prises en compte dans le plan de gestion. Or, des zones non affectées en 2014 le sont désormais en 2015. Il s'agit d'un élément qu'il est désormais primordial de retenir, en raison d'impacts négatifs de ces espèces dans les milieux naturels.

▼ *Le sympétrum du Piémont, l'une des deux seules espèces patrimoniales recensées sur le secteur de « La Croisière » (vue d'un mâle).*



© L. Tesnière/ONCFS

Bien veiller au choix de l'itinéraire-échantillon

L'une des critiques qui pourrait être apportée à cette méthode concerne l'itinéraire-échantillon. En effet, outre la nécessité de parcourir impérativement tous les milieux existants, le choix de l'itinéraire est établi de manière subjective. L'observateur aura donc tendance à choisir un circuit praticable, ce qui pourrait introduire un biais dans la méthode. Par ailleurs, lorsque plusieurs recenseurs se succèdent, il semble difficile pour chacun d'eux de réaliser un parcours identique d'un passage à l'autre. Afin de minimiser ces deux biais, « choix du parcours » et « reproductibilité à l'identique », il conviendrait de réaliser au préalable un itinéraire-échantillon aléatoire, sous SIG, et de le matérialiser sur le terrain sous forme d'un balisage identifiable par tous les recenseurs ou de s'équiper d'un GPS identifiant la trace à suivre.

Conclusion

La méthode des IQE a été élaborée pour évaluer la qualité écologique d'un site, afin d'orienter les mesures d'aménagement et de gestion vers un état écologique le plus satisfaisant possible. Elle repose sur des protocoles reproductibles, qui permettent d'obtenir des données comparables d'une année sur l'autre. La valeur relative obtenue peut ainsi servir de point de référence pour des suivis diachroniques sur un même site, et donc permettre d'estimer l'évolution de la qualité écologique du site (Delzons, 2015).

Sur la Réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon, la mise en place de cette méthode permettra d'étudier l'évolution du score global des indicateurs de qualité écologique, afin d'évaluer à long terme l'effet des mesures de gestion mises en place et de modifier le plan de gestion si nécessaire.

Remerciements

Les auteurs remercient vivement toutes les personnes qui les ont accompagnés dans ce travail : Olivier Delzons du Muséum national d'histoire naturelle, rédacteur de la méthode, pour avoir toujours répondu à nos interrogations dans les plus brefs délais, nous avoir fait suivre une formation afin de travailler sur l'applicabilité de sa méthode et pour la relecture de ce document ; Guillaume et Sabrina Foly, experts écologues et naturalistes pour leur expérience dans l'application de cette méthode et leurs conseils dans le choix de la méthode de travail et les échanges naturalistes ; Jean-Pierre Roux, ex-botaniste au Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles et Dimitri Marguerat, expert écologue, pour le temps consacré sur le terrain et la transmission de leurs connaissances ; Bruna Romanini, ouvrière de la réserve, pour sa disponibilité sur le terrain ; Serge Barrere, Directeur délégué de la Compagnie nationale du Rhône pour son avis sur la restitution des résultats. ●

Bibliographie

- Delzons, O., Gourdain, P., Siblet, J.-P., Touroult, J., Hérard, K. & Poncet, L. 2013. L'IQE : un indicateur de biodiversité multi-usages pour les sites aménagés ou à aménager. *Rev. Ecol. (Terre & Vie)*, Vol. 68 : 105-119.
- Delzons, O. 2015. L'Indicateur de Qualité Écologique (IQE) et l'Indicateur de Potentialité Écologique (IPE) – Méthodologie. Rapport SPN/MNHN. 67 p.
- Roux, D., Roux, J.-P. & Debiesse, L. 2007. Donzère-Mondragon, la nature aux portes de l'urbain. *Faune sauvage* n° 278, spécial Réserves : 8-11.
- Roux, J.-P., Noble, V., Barcelli, M., & Roux, D. 2012. Atlas de la flore de la Réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon (partie vauclusienne). Office national de la chasse et de la faune sauvage/Conservatoire National Botanique Méditerranéen de Porquerolles. 282 p.

▼ *L'utilisation de la méthode des IQE a notamment révélé la nécessité d'agir pour combattre les espèces végétales envahissantes sur certains secteurs de la réserve, comme l'ambroisie* A *ou la jussie* B.

A

© D. Roux/ONCFS

B

© D. Roux/ONCFS

De la **caractérisation** au **relevé d'infraction** de la perturbation intentionnelle des **espèces protégées**

Philippe Landelle,
Charlie Suas

ONCFS, Direction de la Police – Saint-Benoist, Auffargis.

police@oncfs.gouv.fr



© P. Massit/ONCFS

Si bon nombre d'activités humaines sont susceptibles d'occasionner un dérangement de la faune sauvage, interrompant ainsi l'action de l'animal, elles n'en sont pas toutes perturbantes pour autant, ni intentionnelles. Il convient alors de s'attacher à définir ces différentes notions, ce qui permettra ainsi de qualifier comme telles les différentes situations rencontrées.

Le dérangement se définit biologiquement comme « *tout événement généré par l'activité humaine qui provoque une réaction (l'effet) de défense ou de fuite d'un animal, ou qui induit directement ou non, une augmentation des risques de mortalité (l'impact) pour les individus de la population considérée ou, en période de reproduction, une diminution du succès reproducteur* » .[1]

On peut noter au plan biologique une certaine graduation entre le dérangement et la perturbation intentionnelle, notamment au regard de la certitude de l'impact. D'un point de vue juridique, seule la perturbation intentionnelle bénéficie d'une attention particulière.

L'article 12 de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21 mai 1992 *concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages*, précise que les États membres doivent prendre les mesures nécessaires permettant la mise en place d'un système de protection des espèces. Ils doivent notamment interdire leur perturbation intentionnelle, notamment durant la période de reproduction, de dépendance, d'hibernation et de migration.

L'annexe 16 *relative aux dérogations pour la perturbation intentionnelle de la circulaire* DNP/CFF n° 2008-01 du 21 janvier 2008 ajoute qu'« *il est important de préciser, ainsi que le fait le guide de la commission européenne interprétatif de l'article 12 de la directive du 21 mai 1992, que la perturbation intentionnelle s'entend, pour autant qu'elle puisse avoir un impact sur la biologie de l'espèce considérée, sa reproduction, et donc sur son état de conservation et son aire de répartition* ».

Le fait de perturber intentionnellement une espèce protégée est constitutif d'une contravention de la 4ème classe. Alors même que les contraventions sont, par principe, constituées indépendamment de tout élément moral, le droit de la protection du patrimoine naturel a érigé les infractions relatives à la perturbation des espèces protégées en infraction volontaire, conditionnant ainsi la matérialité de l'acte à la reconnaissance d'une volonté délibérée du contrevenant de violer les prescriptions légales et réglementaires. Autrement dit, l'automaticité du relevé d'infraction suite à la constatation d'une perturbation est neutralisée par l'indispensable mise en évidence du caractère intentionnel du comportement reproché.

L'incorporation récente de la perturbation intentionnelle en matière contraventionnelle : une spécificité du droit de l'environnement

À l'exception de textes spéciaux pour certaines contraventions (R. 623-2 (*tapage nocturne*), R. 624-1 et R. 625-1 du Code pénal (*violences volontaires entraînant ITT*), le droit de l'environnement a introduit, pour

[1] Triplet, P. & Schricke, V. 1999. Les facteurs de dérangement des oiseaux d'eau : synthèse bibliographique des études abordant ce thème en France. *Bulletin Mensuel ONCFS* n°235 : 20-27.

le patrimoine naturel, deux composantes particulières que sont, d'une part, la perturbation et, d'autre part, l'intention du contrevenant pour caractériser l'infraction de perturbation intentionnelle sans toutefois en préciser le contenu.

À travers les mesures de protection du patrimoine naturel

Depuis la loi du 2 février 1995 *relative au renforcement de la protection de l'environnement*, la prohibition de la perturbation intentionnelle est visée à l'article L. 411-1. Sans fixer les contours de cette notion particulière relevant de la composante morale de l'infraction, ce comportement est exclu de l'infraction délictuelle prévu à l'article L. 415-3. Il n'est sanctionné par une contravention de la 4ème classe que depuis le décret du 4 janvier 2007, prévue à l'article R. 415-1.

Sans précisions encore, tous les arrêtés de protection de la faune renouvellent l'interdiction de perturber intentionnellement les espèces visées[2].

Parmi les arrêtés spécifiques, il importe de souligner l'approche réglementaire concomitante au cadre juridique susvisé à travers l'arrêté du 12 décembre 2005 *portant interdiction de la perturbation intentionnelle du gypaète barbu*, qui apparaît comme le modèle de base du dispositif. Celui-ci interdit la perturbation intentionnelle de cette espèce sur son aire de nidification et sur le lieu ou placette où elle se nourrit, et ce sur tout le territoire national du 1er octobre au 15 août.

Antérieurement à l'actuel cadre juridique, l'arrêté du 20 décembre 2004 *relatif à la protection de l'espèce esturgeon prévoyait déjà que « sont interdits* ***sur tout le territoire national et en tout temps*** *la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier des animaux provenant du territoire national, de l'espèce Acipenser sturio (esturgeon européen) jeunes ou adultes, (…),* ***la perturbation intentionnelle*** *(…)* ».

À noter que ces textes devraient être rapprochés de la solution de l'arrêt du Conseil d'État du 13 juillet 2006[3]. En effet, juridiquement, l'interdiction générale et absolue étant interdite et faisant une application du principe de proportionnalité, le Conseil d'État a censuré le caractère trop général de l'interdiction, conduisant à éviter de proscrire, en l'espèce, toutes exploitations forestières sur l'ensemble du territoire en tout temps où se trouvent des espèces protégées.

Dans le cadre de l'arrêté particulier suscité, cette solution jurisprudentielle pourrait donc s'appliquer sur la zone limitativement localisée du milieu particulier de frayère pour l'espèce esturgeon. Le principe de proportionnalité induit une atténuation de la protection stricte face à d'autres considérations pour parer, certes, la réalisation d'un dommage irréparable tout en évitant de mettre en péril une activité économique et sociale du seul fait de la présence d'une espèce protégée.

La perturbation intentionnelle n'étant donc pas définie explicitement, elle est parfois confondue avec des comportements matériels connexes, qui permettent néanmoins de délimiter en partie le contenu de la notion.

[2] À titre d'exemple, l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

[3] CE, 13 juillet 2006, n °281812, « *Des règles relatives à la protection du milieu particulier des espèces protégées sont au nombre des mesures que les ministres compétents peuvent, en application des dispositions législatives et réglementaires précitées, édicter afin de poursuivre l'objectif général de conservation des espèces affirmé par la loi ;* ***ces règles ne peuvent toutefois légalement consister en une interdiction générale et absolue de modifier le milieu où vivent ces différentes espèces mais doivent au contraire être adaptées aux nécessités que la protection de certaines espèces impose en certains lieux*** *; dès lors, les arrêtés attaqués, qui interdisent de manière générale la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier de chacune des espèces protégées et prévoient que cette interdiction s'applique sur tout le territoire national et en tout temps, sont entachés d'excès de pouvoir (…)* ».

L'arrêté du 12 décembre 2005 interdisant la perturbation intentionnelle du gypaète barbu sur son aire de nidification et ses lieux de nourrissage a servi de modèle pour intégrer cette notion dans les arrêtés de protection ultérieurs.



À travers les activités connexes

L'exemple de l'effarouchement

Exception faite des protocoles particuliers à certaines espèces comme le loup ou pour prévenir le péril aviaire, la pratique de l'effarouchement, par exemple par l'usage d'un rapace de chasse au vol sur l'avifaune protégée, est visée par les dispositions de l'article R. 411-6. Il permet au préfet de délivrer des dérogations pour la perturbation intentionnelle d'animaux appartenant à des espèces dont la capture est interdite en application des articles L. 411-1 et L. 411-2.

À ce titre, l'annexe 16 *relative aux dérogations pour la perturbation intentionnelle* de la circulaire DNP/CFF n° 2008-01 du 21 janvier 2008 dispose que « *l'effarouchement d'animaux par des moyens sans conséquence négative sur l'espèce considérée, n'est pas considéré comme une perturbation intentionnelle au sens des textes nationaux et communautaires. Si cet effarouchement a des conséquences négatives sur d'autres espèces sur lesquelles la perturbation intentionnelle est interdite, il convient de solliciter une dérogation à l'interdiction* ».

« *À l'inverse, la mise en œuvre d'une perturbation intentionnelle au sens des textes, nécessite l'octroi d'une dérogation à l'interdiction* ».

À la lumière de ce texte, et sachant que la pratique d'effarouchement des espèces protégées par des rapaces de fauconnerie peut conduire occasionnellement et accidentellement à des captures, force est donc de constater qu'on relèverait de l'application des dispositions de l'article L. 415-3. Cependant, ce dernier excluant la perturbation intentionnelle, il nous renvoie au dispositif de l'article R. 411-3. Celui-ci prévoit que « *pour chaque espèce, les arrêtés interministériels prévus à l'article R. 411-1 précisent : 1° la nature des interdictions…* ». C'est ainsi que l'arrêté du 29 octobre 2009 *fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection* précise qu'est interdite la perturbation intentionnelle « *notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée* ».

Dès lors, s'il est envisageable de reconnaître objectivement et concrètement que l'effarouchement pourrait avoir des conséquences sur les cycles biologiques de l'avifaune protégée, en l'absence d'obtention d'une dérogation préfectorale, il pourrait être relevé la sanction de l'article R. 415-1. Dans le cadre d'une activité telle que la pratique de l'effarouchement sur une espèce protégée, la perturbation intentionnelle n'est caractérisée que par des effets avérés sur le cycle biologique de l'espèce considérée.



© P. Massit/ONCFS

Le préfet peut délivrer des dérogations pour la perturbation intentionnelle d'espèces protégées, comme pour pratiquer l'effarouchement à l'aide d'un rapace de chasse au vol.

Toutefois, par mesure de prévention (voire de précaution s'il s'agit d'une espèce pour laquelle les connaissances en biologie sont limitées), il n'en demeure pas moins qu'en pratique, pour ce type d'activité potentiellement perturbatrice, exception faite d'une autorisation de destruction dans la périphérie d'un aérodrome, la seule possibilité pour effectuer de l'effarouchement d'une espèce protégée demeure l'obtention d'une dérogation en application de l'article R. 411-6.

Toujours en matière cynégétique, le *Guide sur la chasse en application de la directive 79/409/CEE du Conseil concernant la conservation des oiseaux sauvages*[4] développe ce que doit recouvrir cette notion, en soulignant particulièrement l'approche biologique et les conséquences sur la physiologie énergétique. Il mentionne que « *la perturbation des oiseaux dépend, notamment, du type de chasse pratiquée, de son intensité, de sa fréquence et de sa durée, des espèces concernées et des habitats utilisés, sans oublier la disponibilité d'aires de refuge alternatives.* »

Fréquence, durée, intensité des prélèvements cynégétiques, préservation et gestion adéquate des habitats favorables, notamment des zones alimentaires, constituent donc des critères d'appréciation de l'intensité de la perturbation. Pour un site donné, la résolution de ces questions repose donc sur une meilleure connaissance scientifique de l'impact réel de la chasse sur les espèces et les habitats ; ce qui a d'ailleurs été confirmé par la Cour de Justice de l'Union européenne, qui condamna la France pour mauvaise transposition de l'article 6 de la directive « *Habitats* »[5].

L'exemple de la chasse photographique

Autre activité connexe, la chasse photographique relève des activités réglementées en application de l'article L. 411-2. Les articles R. 411-19 à R. 411-21 ajoutent que la recherche et l'approche d'animaux non domestiques – *pouvant contribuer dans certaines situations à une perturbation intentionnelle* – pour la prise de vues ou de son peuvent être réglementées ou interdites, soit dans certains espaces protégés, soit pour des espèces protégées au titre de l'article L. 411-1 du Code de l'environnement, pendant, là encore, les périodes de vulnérabilité et pour autant qu'un arrêté spécifique le prévoit.

Dans les espaces protégés, l'infraction sera réprimée par les peines contraventionnelles spécifiquement prévues par les réglementations particulières uniquement dans le cœur des parcs[6] ou sur le territoire des réserves naturelles[7], soit une contravention de 5ème classe.

Pour les espèces protégées et sans préjudice des peines cumulables au titre d'un régime de protection tel qu'un arrêté de

---

[4] Guide sur la chasse en application de la directive 79/409/CEE du Conseil concernant la conservation des oiseaux sauvages, Août 2004, point 2-6-14, p. 33.
[5] CJUE, C-241/08 du 4 mars 2010.
[6] Art. R. 331-68, 6° du C. Env.
[7] Art. R. 332-74, 3° du C. Env.

biotope, l'article R. 415-2 punit de l'amende prévue pour la contravention de 3ème classe (soit 450 € au maximum) l'inobservation des prescriptions des articles R. 411-19 à R. 411-21 susvisées.

Il convient donc de remarquer que la reconnaissance de la perturbation intentionnelle, lorsqu'elle est prévue par des dispositions réglementaires limitatives et encadrées, est appréhendée au regard des effets directs et donc matériellement avérés sur le cycle biologique d'une espèce à forte valeur patrimoniale. Les dispositions réglementaires font d'ailleurs expressément mention de « *périodes ou dans les circonstances où ces espèces (…) sont particulièrement vulnérables* », d'« *interdiction de procédés de recherche ou de l'usage d'engins, instruments ou matériels pour la prise de vues ou de son, de nature à nuire à la survie de ces animaux* ».

La reconnaissance systématique d'une activité comme perturbante n'est pas une solution satisfaisante. En effet, la caractérisation de l'infraction à travers les constatations de terrain ne peut dépendre que d'éléments contextuels qu'il convient d'analyser in situ. C'est ainsi que, conditionnant la reconnaissance d'une perturbation intentionnelle à une situation de vulnérabilité du cycle biologique des espèces protégées, on peut se trouver dans des situations fort différentes selon : la population de l'espèce visée, la période, la récurrence de dérangement, l'activité en cause et le risque potentiel d'atteinte au cycle biologique. Par exemple, il suffit d'un seul promeneur traversant une zone de chant du grand tétras pendant la courte période nuptiale pour conduire à l'abandon d'une place de chant, et donc conduire à perturber le cycle biologique de cette espèce patrimoniale en zone de montagne.

Ce constat est d'autant plus prégnant lorsqu'on intègre l'indissociable nécessité de caractériser les différents éléments constitutifs de l'infraction contraventionnelle.

En effet, en dehors de ces conditions délimitées dans le temps et l'espace, la matérialité de l'infraction de perturbation intentionnelle ne peut se caractériser de manière systématique sans appréhender l'attitude psychologique répréhensible, soit l'intention de l'auteur.

L'intégration de l'élément intentionnel en matière contraventionnelle : une singularité dans le droit pénal

Avant de caractériser l'intention manifeste de l'auteur, il convient de saisir la composante morale de l'infraction de perturbation intentionnelle.



© P. Massit/ONCFS

La chasse photographique peut constituer une perturbation intentionnelle et à ce titre être réglementée voire interdite, dans certains espaces ou pour certaines espèces protégées pendant les périodes de vulnérabilité.

L'impalpable composante morale de la perturbation intentionnelle

En théorie, l'élément moral d'une infraction s'entend comme une hostilité manifeste à l'égard de prescriptions instituées par des textes de qualification ou une indifférence volontaire vis-à-vis de ces mêmes valeurs. Il appartient donc de caractériser une action dolosive à l'encontre de l'espèce protégée.

En droit pénal, une contravention est établie par la seule constatation matérielle des faits constitutifs de l'infraction emportant déclaration de culpabilité, sauf cas de force majeure. Dès lors qu'on y intègre la dimension dolosive, la simple caractérisation matérielle se trouve fragilisée. À titre d'exemple, sur la contravention relative au tapage nocturne, la Cour de cassation a bien souligné que cela requiert la conscience d'un trouble causé au voisinage mais non une volonté de nuire[8].

Adaptée à la protection du patrimoine naturel, cette solution conduit à devoir établir que le contrevenant est, d'une part, parfaitement informé et, d'autre part, conscient de l'infraction qu'il a commise.

D'ailleurs, la Cour a précisé que les expressions « *en connaissance de cause* », « *volontairement* », auxquelles on peut ajouter « *intentionnelle* » manifestent aux yeux des juges répressifs la volonté du législateur d'exiger une faute intentionnelle[9]. En d'autres termes, le fait qu'un mis en cause ait agi dans le but reconnu et volontaire de perturber le cycle biologique d'une espèce protégée est indifférent pour caractériser l'infraction. À partir du moment où la preuve d'une information préalable et intelligible de l'interdiction de perturber, et la conscience avérée du mis en cause d'agir en connaissance de cause à l'encontre de la mesure de protection sont réunies, l'infraction de perturbation intentionnelle peut être caractérisée.

A contrario, dans les hypothèses où la personne apporte la preuve de son absence d'intention de nuire, l'infraction ne sera pas reconnue. Il faut toutefois que l'inconscience de perturber alléguée soit vraisemblable.

---

8 Cour de cassation, Chambre criminelle, 11 janvier 2005, n° 04-83.332, Inédit.

9 Cour de cassation, Chambre criminelle, du 12 janvier 1994, 92-86.511, Inédit.



appréciation du juge judiciaire, ce dernier a considéré que la distance à laquelle les photos ont été prises ne pouvait être constitutive d'une manœuvre d'approche perturbatrice caractérisée, alors même que le photographe avait reconnu qu'il avait fait, de par son action, envoler l'oiseau.

Cette solution est révélatrice de l'approche judiciaire de la notion de « *perturbation intentionnelle* ». En effet, alors même que les motifs de légalité externe suffisaient à relaxer le mis en cause, le juge est allé jusqu'à apprécier l'intention de perturber le cycle biologique de l'espèce considérée.

Ce jugement est représentatif des effets délétères d'une notion aux contours juridiques imprécis et difficilement caractérisables, qui a donc atteint son acmé judiciaire.

En effet, force est de constater que lorsqu'il est reproché à une personne une action perturbant une espèce protégée, le caractère fautif du comportement (l'intention dolosive) fait systématiquement l'objet d'une appréciation judiciaire relativisant les conséquences de l'infraction au regard des valeurs sociales atteintes.

[10] Juridiction de Proximité de Bayonne, 10/03/2010, 09/00031831.
[11] À l'époque, ces espèces ne bénéficiaient pas de la protection pour perturbation intentionnelle (Arrêté du 29 octobre 2009).

La délicate caractérisation de l'intention manifeste

C'est avec un exemple flagrant des difficultés d'articulation de la notion de perturbation intentionnelle sur une espèce qui dispose pourtant d'un arrêté spécifique – le gypaète barbu –, qu'il sera exposé ci-après que l'exigence de l'élément moral a indubitablement parasité l'objectif de la loi[10].

Un photographe avait été relaxé du chef de poursuite aux motifs qu'il n'avait pas connaissance de la protection du site de nidification du gypaète. Il a été retenu que cette personne avait la seule intention de photographier des vautours fauves ou autres milans[11].

Cette prétention aurait pu être écartée par le juge, aux motifs qu'il a été démontré, par l'audition du prévenu, que ce dernier cherchait à photographier un gypaète. Aussi, le prévenu se présentant comme un photographe animalier, le juge aurait pu retenir sa qualité de professionnel pour considérer qu'il était suffisamment conscient de la sensibilité au dérangement des espèces qu'il étudie. Enfin, relevant d'une libre

Dès lors que la preuve d'une information préalable de l'interdiction de perturber et la conscience avérée du mis en cause d'agir en toute connaissance à l'encontre de la mesure de protection sont réunies, l'infraction de perturbation intentionnelle peut être caractérisée.



© P. Massit/ONCFS

Cette intégration de l'élément moral pour une contravention est problématique en matière d'orthodoxie du droit pénal, d'autant plus que la réalité de la pratique juridictionnelle en matière de protection du patrimoine naturel peut donner lieu à des solutions parfois contraires aux dispositions législatives et aux jurisprudences de la Cour de cassation.

À ce titre, il convient d'exposer, par exemple, que la prise d'un arrêté autorisant la chasse en battue du sanglier dans des secteurs fréquentés par l'ours, sans y associer des mesures de protection suffisantes pour préserver cette espèce de perturbations intentionnelles, méconnaît la réglementation relative aux espèces protégées[12], conduisant de manière récurrente à l'annulation des arrêtés préfectoraux. Or, la seule possibilité judiciaire de faire reconnaître justement l'infraction de perturbation intentionnelle passe par l'élaboration et la diffusion des éléments indispensables opposables aux chasseurs dans ces arrêtés préfectoraux, de sorte que les annulations contentieuses annihilent la portée locutoire du dispositif de protection. C'est d'ailleurs la même démarche juridique qui est assurée en outre-mer pour le whale-watching, en traduisant les travaux de la Commission Baleinière Internationale et accentuant la diffusion et l'information auprès des professionnels, mais également auprès des particuliers non scrupuleux du respect du régime de protection. Seule cette traduction concrète de ce qui est considéré comme une perturbation intentionnelle peut permettre de caractériser l'infraction. Il apparaît en premier lieu primordial d'assurer la bonne information, ainsi qu'une prise de conscience des règles de droit protégeant les espèces visées. Cette information peut être assurée par la voie réglementaire, mais il convient également d'envisager la voie conventionnelle. C'est notamment le cas avec les personnes morales dont les membres peuvent avoir une pratique perturbante, telle que par exemple le survol de certains espaces sensibles.

Le porté à connaissance, sauf à ce qu'il soit fait de manière ostensible permettant de garantir que le régime de protection est visible, accessible et intelligible pour tous (élément qui n'est d'ailleurs pas nécessairement à promouvoir en matière d'espèce patrimoniale), nécessite l'assurance d'apprécier « judiciairement » qu'il ait été établi, au préalable. Ce ne sera qu'en cas d'information préalable que l'élément moral sera présent.

Conclusion

En conclusion, exception faite d'une situation de réitération des mêmes auteurs d'une perturbation intentionnelle qui auraient déjà été prévenus du risque d'atteinte à une espèce patrimoniale, le dispositif actuel d'une contravention nécessairement conditionnée par l'élément moral demeure inadapté à la protection recherchée.

Dès lors, en l'état du droit, une première approche serait de poser l'alternative suivante : soit faire disparaître l'élément intentionnel de la contravention, soit superposer un régime de protection de l'aire nécessaire au cycle biologique, notamment dans un arrêté de protection de biotope. Une seconde approche qui permettrait de ne pas dénaturer l'esprit originel du souhait de caractériser une « *perturbation intentionnelle* » serait de déterminer précisément ce que recouvre juridiquement cette infraction. Pour cela, plusieurs questions devront trouver réponse, et notamment : qu'entend-on par cycle biologique ? L'espèce protégée considérée doit-elle s'apprécier par individu ou envisage-t-on l'ensemble de l'espèce ? Est-ce que cette notion de perturbation recouvre uniquement la période liée à la nidification ? Quel est le périmètre d'une perturbation pour le cycle biologique ? Recouvre-t-il également le lieu de parade nuptiale ?

Tant que les absences de précisions sur la notion biologique de « perturbation intentionnelle » et sur les conditions pratiques permettant de caractériser les éléments matériels (quel panneautage ? Dans quelles circonstances ? A quelles distances du lieu de reproduction ?) ne seront pas comblées, d'aucuns pourront estimer que l'objectif de protection des espèces ne serait que partiellement assuré. ●

[12] CAA Bordeaux, 9 avril 2014, n° 12BX000391 et n° 12BX00392, Min. Ecologie, Développement Durable, Transports et Logement et Féd. des chasseurs de l'Ariège et Assoc. Férus et Comité écologique ariégeois *et al*.

▼ ***Des arrêtés préfectoraux autorisant la chasse du sanglier en battue dans des secteurs à ours ont été annulés au motif qu'ils n'intégraient pas des mesures suffisantes pour éviter de perturber cette espèce protégée.***



© C. Cabal/ETO

ABONNEMENT

Faune sauvage

Bulletin technique et juridique de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

Bulletin d'abonnement et règlement à adresser à :
ONCFS - Agence comptable – Abonnement *Faune sauvage* - règlement
BP 20 – 78612 LE PERRAY EN YVELINES

		France métropolitaine et Monaco		Pays de l'Union Européenne		Martinique, Guadeloupe et Réunion		Guyane, Mayotte	Autre [1]
	HT	TVA 5,5 %	TTC	TVA 5,5 %	TTC	TVA 2,1 %	TTC		
Abonnement annuel (4 numéros - parution trimestrielle)									
Particuliers	18,96 €	1,04 €	20,00 €	1,04 €	20,00 €	0,40 €	19,36 €	18,96 €	22,00 €
Étudiants *(sur justificatif)*	14,22 €	0,78 €	15,00 €	0,78 €	15,00 €	0,30 €	14,52 €	14,22 €	15,00 €
Adhérents à une association de jeunes chasseurs *(sur justificatif)*	14,22 €	0,78 €	15,00 €	0,78 €	15,00 €	0,30 €	14,52 €	14,22 €	-
Organismes divers et entreprises	18,96 €	1,04 €	20,00 €	-	-	0,40 €	19,36 €	18,96 €	22,00 €
Organismes divers et entreprises des pays de l'Union Européenne :									
avec n° de TVA intracommunautaire	18,96 €	-	-	Exonération =	18,96 €	-	-	-	
sans n° de TVA intracommunautaire	18,96 €	-	-	1,04 €	20,00 €	-	-	-	-
Abonnement de 2 ans (8 numéros - parution trimestrielle)									
Particuliers	36,02 €	1,98 €	38,00 €	1,98 €	38,00 €	0,76 €	36,78 €	36,02 €	40,00 €
Étudiants *(sur justificatif)*	26,54 €	1,46 €	28,00 €	1,46 €	28,00 €	0,56 €	27,10 €	26,54 €	28,00 €
Adhérents à une association de jeunes chasseurs *(sur justificatif)*	26,54 €	1,46 €	28,00 €	1,46 €	28,00 €	0,56 €	27,10 €	26,54 €	-
Organismes divers et entreprises	36,02 €	1,98 €	38,00 €	-	-	0,76 €	36,78 €	36,02 €	40,00 €
Organismes divers et entreprises des pays de l'Union Européenne :									
avec n° de TVA intracommunautaire	36,02 €	-	-	Exonération =	36,02 €	-	-	-	
sans n° de TVA intracommunautaire	36,02 €	-	-	1,98 €	38,00 €	-	-	-	-

[1] Pays hors Union Européenne, Andorre et Collectivités d'outre-mer (St-Pierre-et-Miquelon, St-Barthélémy, St-Martin, Nouvelle-Calédonie, Wallis-et-Futuna et la Polynésie française).

Raison sociale ....

....

Nom .... **Prénom** ....

Votre n° TVA intracommunautaire ....

Adresse complète ....

....

....

Téléphone .... **E-mail** ....

Souscrit .... **abonnement**(s) à la revue *Faune sauvage* pour : **1 an** (4 numéros) ❑
2 ans (8 numéros) ❑

au **prix total de** .... €

Paiement par : chèque ❑ virement ❑
Désire recevoir une facture oui ❑ non ❑

Date :

Signature

Pièce à joindre : **chèque** à l'ordre de l'Agent comptable de l'ONCFS
ou **règlement par virement bancaire**, à l'Agent Comptable de l'ONCFS :
Domiciliation : TP Versailles
Code banque : 10071 – Code guichet : 78000 – N° de compte : 00001004278 – Clé RIB : 58
IBAN : FR76 1007 1780 0000 0010 0427 858 – BIC : TRPUFRP1

N° identification TVA : FR67180073017 – N° SIRET : 18007301700014 – Code APE : 8413Z







Le magazine *Faune sauvage*

apporte à ses lecteurs le fruit de l'expérience et de la recherche de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage en matière de faune sauvage, de gestion des espèces et d'aménagement des milieux.

Contacts www.oncfs.gouv.fr

Directions

Direction générale
85 bis, avenue de Wagram
75017 Paris
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 47 63 79 13
direction.generale@oncfs.gouv.fr

Division du permis de chasser
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 54 72
permis.chasser@oncfs.gouv.fr

Direction des ressources humaines
85 bis, avenue de Wagram
75017 Paris
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 44 15 17 13
direction.ressources-humaines
@oncfs.gouv.fr

Division de la formation
Centre de formation du Bouchet – 45370 Dry
Tél. : 02 38 45 70 82 – Fax : 02 38 45 93 92
drh.formation@oncfs.gouv.fr

Direction de la police
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 83
police@oncfs.gouv.fr

Direction de la recherche et de l'expertise
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 67
der@oncfs.gouv.fr

Direction financière
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00
Fax : 01 30 46 60 60
direction.financiere@oncfs.gouv.fr

Direction des systèmes d'information
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 60
directeur.systemes-information
@oncfs.gouv.fr

Missions auprès du Directeur général

Cabinet
85 bis, avenue de Wagram
75017 Paris
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 47 63 79 13
cabinet@oncfs.gouv.fr

Communication
85 bis, avenue de Wagram
75017 Paris
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 44 15 17 04
comm.secretariat@oncfs.gouv.fr

Guichet juridique – Direction de la police
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 83
police@oncfs.gouv.fr

Actions internationales et outre-mer
85 bis, avenue de Wagram
75017 Paris
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 44 15 17 04
mai@oncfs.gouv.fr

Inspection générale des services
85 bis, avenue de Wagram
75017 Paris
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 44 15 17 04
igs.charge-mission@oncfs.gouv.fr

Contrôle de gestion
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 21 – Fax : 01 30 46 60 60
sandrine.letellier@oncfs.gouv.fr

Agence comptable
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 41 80 72
agence.comptable@oncfs.gouv.fr

Délégations régionales et interrégionales

Alsace – Champagne-Ardenne – Lorraine
41-43, route de Jouy
57160 Moulins-les-Metz
Tél : 03 87 52 14 56 – Fax : 03 87 55 97 24
dr.nord-est@oncfs.gouv.fr

Aquitaine – Limousin – Poitou-Charentes
255, route de Bonnes
86000 Poitiers
Tél. : 05 49 52 01 50 – Fax : 05 49 52 01 50
dr.aquitaine-limousin-poitou-charentes@oncfs.gouv.fr

Auvergne – Rhône-Alpes
6, avenue du Docteur Pramayon
13690 Graveson
Tél. : 04 32 60 60 10 – Fax : 04 90 92 29 78
dr.auvergne-rhone-alpes@oncfs.gouv.fr

Bourgogne – Franche-Comté
57, rue de Mulhouse
21000 Dijon
Tél : 03 80 29 42 50
dr. bourgogne-franchecomte@oncfs.gouv.fr

Bretagne – Pays de la Loire
Parc d'affaires La Rivière – Bât. B
8, bd Albert Einstein – CS 42355
44323 Nantes cedex 3
Tél : 02 51 25 07 82 – Fax : 02 40 48 14 01
dr.bretagne-paysdeloire@oncfs.gouv.fr

Centre – Ile-de-France
Cité de l'Agriculture
13, avenue des Droits de l'Homme
45921 Orléans cedex
Tél. : 02 38 71 95 56 – Fax : 02 38 71 95 70
dr.centre-iledefrance@oncfs.gouv.fr

Languedoc – Roussillon – Midi-Pyrénées
Les portes du soleil
147, avenue de Lodève
34990 Juvignac
Tél. : 04 67 10 78 00 – Fax : 04 67 10 78 02
dr.languedoc-roussillon-midi-pyrenees@oncfs.gouv.fr

Nord – Pas-de-Calais – Picardie – Normandie
Rue du Presbytère
14260 Saint-Georges-d'Aunay
Tél. : 02 31 77 71 11 – Fax : 02 31 77 71 72
dr.nord-ouest@oncfs.gouv.fr

Provence – Alpes – Côte d'Azur – Corse
6, avenue du Docteur Pramayon
13690 Graveson
Tél. : 04 32 60 60 10 – Fax : 04 90 92 29 78
dir.paca-corse@oncfs.gouv.fr

Outre-mer
44, rue Pasteur – BP 10808
97338 Cayenne
Tél. : 05 94 27 22 60 – Fax : 05 94 22 80 64
dr.outremer@oncfs.gouv.fr

Unités de recherche et d'expertise rattachées à la Direction de la recherche et de l'expertise (DRE)

Unité Avifaune migratrice
Parc d'affaires de la Rivière – Bât. B
8, boulevard Albert Einstein – CS 42355
44323 Nantes Cedex 3
Tél. : 02 51 25 03 90 – Fax : 02 40 48 14 01
cneraam@oncfs.gouv.fr

Unité Cervidés-sanglier
1, place Exelmans
55000 Bar-le-Duc
Tél. : 03 29 79 97 82 – Fax : 03 29 79 97 86
cneracs@oncfs.gouv.fr

Unité Faune de montagne
Les portes du soleil
147, avenue de Lodève
34990 Juvignac
Tél. : 04 67 10 78 04 – Fax : 04 67 10 78 02
cnerafm@oncfs.gouv.fr

Unité Prédateurs- animaux déprédateurs
5, allée de Bethléem – ZI Mayencin
38610 Gières
Tél. : 04 76 59 13 29 – Fax : 04 76 89 33 74
cnerapad@oncfs.gouv.fr

Unité Faune de plaine
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 99
cnerapfsp@oncfs.gouv.fr

Unité sanitaire de la faune
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 99
usf@oncfs.gouv.fr

Centre de documentation

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 67
doc@oncfs.gouv.fr

BMI Cites Capture

Domaine de Chambord
Pavillon du Pont de Pinay
41250 Chambord
Tél. : 02 54 87 05 82 – Fax : 02 54 87 05 90
dp.bmi-cw@oncfs.gouv.fr

Principales stations d'études

Ain
Montfort – 01330 Birieux
Tél. : 04 74 98 19 23 – Fax : 04 74 98 14 11
dombes@oncfs.gouv.fr

Hautes-Alpes
Micropolis – La Bérardie
Belle Aureille – 05000 Gap
Tél. : 04 92 51 34 44 – Fax : 04 92 51 49 72
gap@oncfs.gouv.fr

Haute-Garonne
Impasse de la Chapelle
31800 Villeneuve-de-Rivière
Tél. : 05 62 00 81 08 – Fax : 05 62 00 81 01

Isère
5 allée de Bethléem – ZI Mayencin
38610 Gières
Tél. : 04 76 59 13 29 – Fax : 04 76 89 33 74
cnerapad@oncfs.gouv.fr

Loire-Atlantique
Parc d'affaires de la Rivière – Bât. B
8, bd Albert Einstein – CS 42355
44323 Nantes cedex 3
Tél. : 02 51 25 03 90 – Fax : 02 40 48 14 01
cneraam@oncfs.gouv.fr

Meuse
1 place Exelmans
55000 Bar-le-Duc
Tél. : 03 29 79 97 82 – Fax : 03 29 79 97 86
cneracs@oncfs.gouv.fr

Puy-de-Dôme
Résidence Saint-Christophe
2 avenue Raymond Bergougnan
63100 Clermont-Ferrand
Tél. : 04 73 19 64 40 – Fax : 04 73 19 64 49
clermont@oncfs.gouv.fr

Bas-Rhin
Au bord du Rhin – 67150 Gerstheim
Tél. : 03 88 98 49 49 – Fax : 03 88 98 43 73
gerstheim@oncfs.gouv.fr

Haute-Savoie
90 impasse « Les Daudes » – BP 41
74320 Sévrier
Tél. : 04 50 52 65 67 – Fax : 04 50 52 48 11
sevrier@oncfs.gouv.fr

Yvelines
BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 67
der@oncfs.gouv.fr

Deux-Sèvres
Réserve de Chizé – Carrefour de la Canauderie
Villiers en Bois – 79360 Beauvoir-sur-Niort
Tél. : 05 49 09 74 12 – Fax : 05 49 09 68 80
chize@oncfs.gouv.fr

Vendée
Chanteloup
85340 Île-d'Olonne
Tél. : 02 51 95 86 86 – Fax : 02 51 95 86 87
chanteloup@oncfs.gouv.fr

Faune sauvage

Dans votre prochain numéro

N° 313

Dossier Gestion des étangs piscicoles en faveur de la biodiversité : diagnostics et expérimentations du Pôle « étangs continentaux »



© M. Benmergui/ONCFS

Et aussi :

- Les anatidés nicheurs du Marais breton.
- Évaluation des effets du curage de la Grand'Mare.
- La réglementation des Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements (IOTA) soumis à la loi sur l'eau dans les espaces protégés.

Et d'autres sujets encore…

Retrouvez Faune sauvage sur notre site internet : www.oncfs.gouv.fr

Les **publications** de l'**ONCFS**

Pour commander

- www.oncfs.gouv.fr/Documentation-ru1
- Service documentation – Tél. : 01 30 46 60 25

Le magazine *Faune sauvage*

Un outil pratique apportant à ses lecteurs le fruit de l'expérience et de la recherche de l'Office en matière de faune sauvage, de gestion des espèces et d'aménagement des milieux.



Des dépliants

sur les espèces, la gestion pratique des habitats…



Des brochures

sur les espèces, les habitats et les informations cynégétiques.





La revue scientifique en ligne *Wildlife Biology*

L'ONCFS participe à l'édition de *Wildlife Biology*, une revue gratuite en ligne (*open-access*) qui traite de la gestion et de la conservation de la faune sauvage et de ses habitats, avec une attention particulière envers les espèces gibiers.

www.wildlifebiology.com ►



Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONCFS – Mission communication
85 bis avenue de Wagram – 75017 Paris